

令和 6 年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業委託業務
(クアンニン省・ハイフォン市と滋賀県の都市間連携による
環境配慮型社会実現の支援事業)

報 告 書

2025 年 3 月

株式会社 KANSOテクノス

滋 賀 県

目 次

1. 業務の背景、目的および事業体制等.....	1
1.1 業務の背景.....	1
1.2 業務の目的.....	1
1.3 業務の実施体制.....	2
1.3.1 クアンニン省.....	2
1.3.2 ハイフォン市.....	3
1.4 業務の工程.....	4
2. 脱炭素社会実現のための都市間連携事業に係る活動.....	7
3. 脱炭素化に向けた取り組み.....	17
3.1 クアンニン省との都市間連携事業.....	17
3.1.1 太陽光発電の導入.....	17
3.1.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入.....	20
3.1.3 浄化槽の導入.....	28
3.1.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)）.....	36
3.2 ハイフォン市との都市間連携事業.....	42
3.2.1 太陽光発電の導入.....	42
3.2.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入.....	43
3.2.3 浄化槽の導入.....	55
3.2.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)）.....	62
3.2.5 EV ゴミ回収船の導入.....	77
4. 脱炭素化技術を保有する本邦企業の発掘.....	80
5. 今後の計画.....	81
5.1 浄化槽の JCM 化のための方法論の検討.....	81
5.2 下水処理場のポンプ等の改良による脱炭素化の検討.....	81

略語表

DPI	Department of Planning and Investment	計画投資局
DONRE	Department of Natural Resources and Environment	天然資源環境局
QEZA	Quang Ninh Economic Zone Authority	クアンニン省経済区管理委員会
DOFA	Department of Foreign Affairs	外務局
DOIT	Department of Industry and Trade	商工局
HLBMD	Ha Long Bay Management Department	ハロン湾管理局
HEZA	Hai Phong Economic Zone Authority	ハイフォン市経済区管理委員会
DOST	Department of Science and Technology	科学技術局
AEC	Agriculture Extension Center	農業普及センター
ISC	Science-Technology Development and Innovation Center	科学技術開発・革新センター
PC	People's Committee	人民委員会
JNK	JNK Environmental Research & Consulting Co., Ltd.	主提案者 KANSO テクノスの子会社
MOC	Ministry of Construction	ベトナム政府建設省
DARD	Department of Agriculture and Rural Development	農業農村開発局
JCI	Japan Craft Inspection Organization	日本小型船舶検査機構
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助

1. 業務の背景、目的および事業体制等

1.1 業務の背景

2015 年 12 月に開催された国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）において採択されたパリ協定では、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて2度より十分低く保ち、1.5 度に抑える努力をすること（2021 年の COP26 で 1.5 度に抑えることが目標として設定）、そのためにできるかぎり早く世界の温室効果ガス排出量をピークアウトし、21 世紀後半には、温室効果ガス排出量と（森林などによる）吸収量のバランスをとることが定められた。

2022 年に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）第 6 次評価報告書第 3 作業部会報告書によると、世界の GHG 排出量の約 7 割が都市由来とされており、パリ協定で定める 1.5 度目標の達成に向けては、都市における気候行動の加速が必要不可欠である。

日本国環境省では、JICA とともに、2023 年 2 月にクリーン・シティ・パートナーシップ・プログラム（C2P2）を立ち上げ、パートナー都市における気候変動、環境汚染、循環経済、自然再興（ネイチャーポジティブ）を含む都市課題に対して包括的かつ相乗的な支援を提供することとしている。

ベトナムは上記の COP26 において、2050 年迄に温室効果ガス排出量を実質ゼロ（ネットゼロ）にすることを宣言しており、今後目標達成に向けた計画等を立案し削減を行っていくと思われるが、まだ現時点では具体的な計画・目途はたっていないため、日本の自治体・都市がベトナムの都市等と連携して、脱炭素化・低炭素化の動きを示すことが非常に重要となってくると考えられる。

1.2 業務の目的

「令和 6 年度脱炭素社会実現のための都市間連携事業」は、脱炭素・低炭素社会形成に関する経験やノウハウ等を有する本邦都市が海外自治体等と連携することにより、脱炭素・低炭素社会形成への取り組みおよび脱炭素・低炭素社会の形成に寄与する設備の導入を支援することを目的としている。

今年度は、海外自治体として、ベトナム社会主義共和国のクアンニン省だけでなく、隣接するハイフォン市も併せて対象とすることとなった。

しかしながら、ベトナムは一般に縦社会と言われており、共産党あるいはベトナム政府人民委員会からの指示が、省や直轄都市の人民委員会におりてきて、さらに郡・県の人民委員会に伝わり、業務が遂行されるという形になっている。隣接する自治体とはいえ、省と直轄都市は同格なので、クアンニン省とハイフォン市が連携するという必然性はなく、現実に連携して対応するということがほぼ存在しなかったため、本業務も両自治体に対しそれぞれ個別に対応を行った。

今年度の調査では、クアンニン省およびハイフォン市で、以下の 5 つの温室効果ガス排出

量の削減ならびにそれに寄与する JCM 案件形成に向けた活動（クアンニン省では『（５）EV ゴミ回収船の導入』を除く）を実施する。

- （１）太陽光発電の導入
- （２）廃熱利用チラー・ボイラーの導入
- （３）浄化槽の導入
- （４）汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の施用（埋設））
- （５）EV ゴミ回収船の導入

1.3 業務の実施体制

1.3.1 クアンニン省

クアンニン省では昨年度までと同様に、計画投資局（Department of Planning and Investment：DPI）が窓口となり、天然資源環境局（Department of Natural Resources and Environment：DONRE）等の関係部局に連絡を行い、協力を求める体制となっている。

滋賀県は商工観光労働部商工政策課が、総合企画部 CO₂ ネットゼロ推進課および琵琶湖環境部下水道課とともに、滋賀県企業をはじめとする企業団と連携しながら、クアンニン省の脱炭素社会形成に向けた協力を行った。

クアンニン省における業務の実施体制は図 1 に示すとおりである。

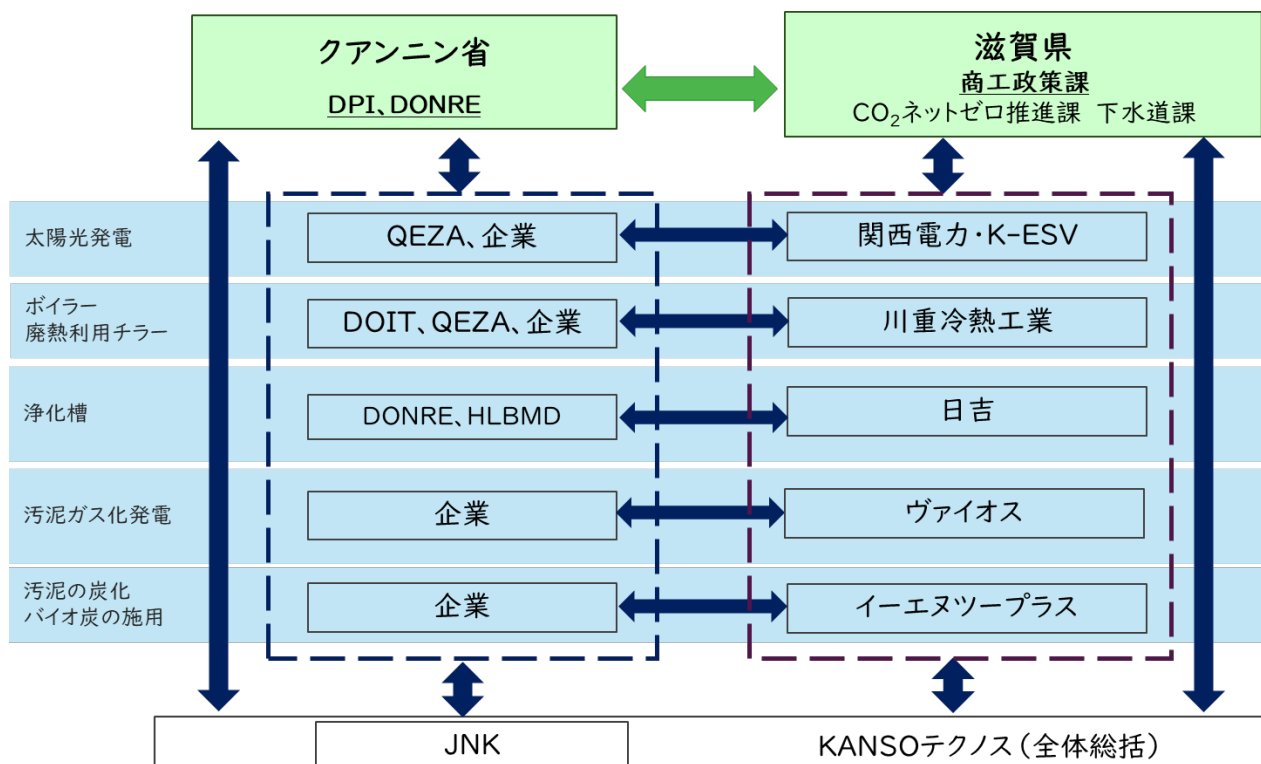


図1 クアンニン省における業務の実施体制

1.3.2 ハイフォン市

ハイフォン市での実施体制は、クアンニン省とほぼ同じであるが、排水処理施設の設計に関する滋賀県企業と、EV ゴミ回収船対応のベトナム側組織および滋賀県企業が参加している。

ハイフォン市の業務窓口は外務局（Department of Foreign Affairs : DOFA）が務めることとなった。

ハイフォン市における業務の実施体制は図2に示すとおりである。

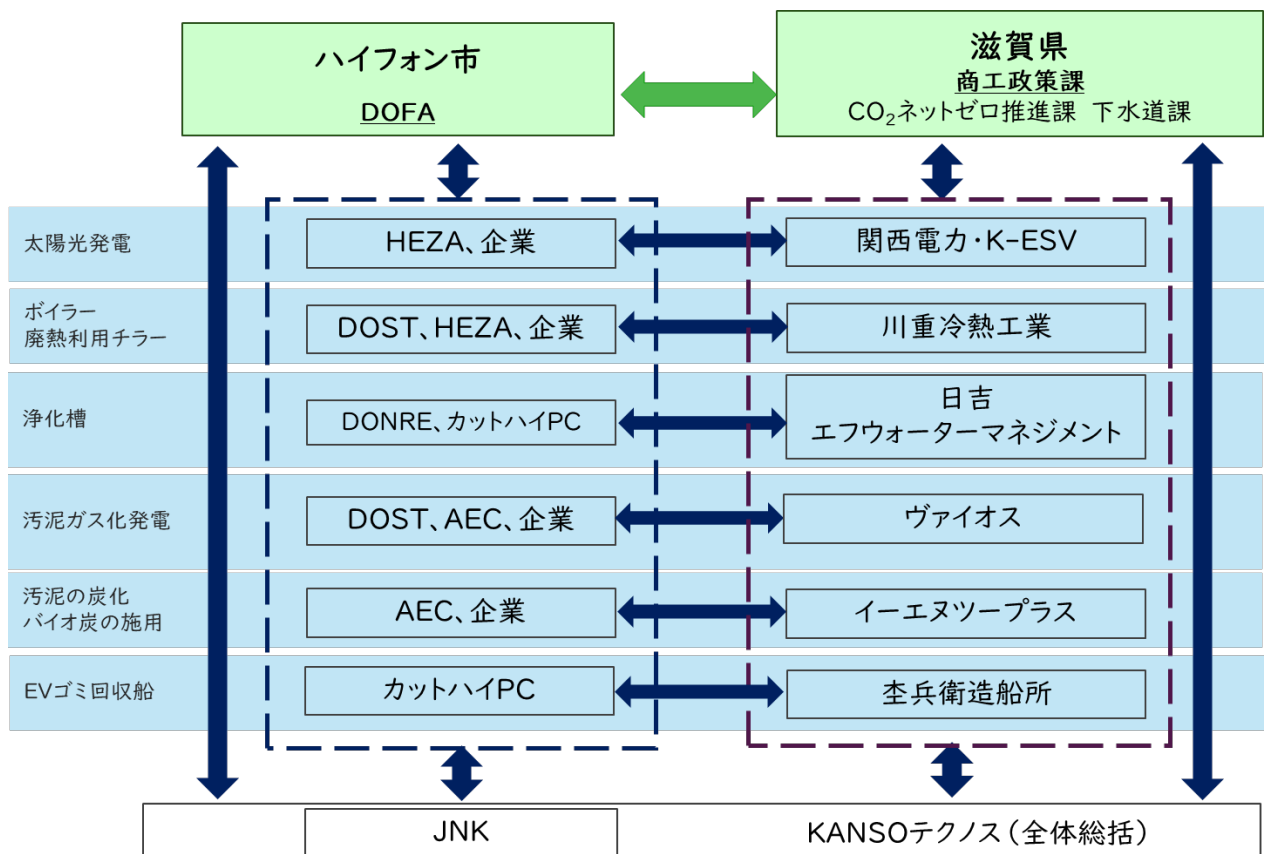


図2 ハイフォン市における業務の実施体制

1.4 業務の工程

本業務の実施期間は2024年5月2日～2025年3月14日までで、主な工程は表1のとおりである。

表 1 (1) 工程表 (クアンニン省)

項 目		2024年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
環境省対応	契約												
	報告書作成												
	報告会												
クアンニン省対応	キックオフミーティング												
	調査内容詳細説明												
	脱炭素の取組み支援 (随時)												
	Workshop												
	報告												
太陽光発電装置	基本設計												
	詳細設計												
	国際コンソーシアム形成準備												
廃熱回収チラー	マッチング												
	候補選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
	詳細設計												
	国際コンソーシアム形成準備												
ボイラー	マッチング												
	地点選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
	詳細設計												
	国際コンソーシアム形成準備												
浄化槽	ノンプロ無償への応募												
	大使館・外務省等への相談												
	カウンターパートと協議												
	基本設計												
	詳細設計												
汚泥ガス化装置	カウンターパートと協議												
	マッチング												
	地点選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
	詳細設計												
炭化・埋設	ニーズ調査												
	カウンターパートと協議												
	農民ヒアリング・デモ実施												
	地点選定												
	詳細条件把握												
	基本設計												
	詳細設計												

凡例： 計画していたが未実施

計画どおり実施

追加で実施

表 1 (2) 工程表 (ハイフォン市)

項 目		2024年度											
		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
環境省対応	契約												
	報告書作成												
	報告会												
ハイフォン市対応	キックオフミーティング												
	脱炭素の取組み支援 (随時)												
	Workshop												
	報告												
太陽光発電装置	ニーズ調査												
	マッチング												
廃熱回収チラー	ニーズ調査												
	マッチング												
ボイラー	ニーズ調査												
	マッチング												
浄化槽	ニーズ調査												
	カウンターパートと協議												
	条件把握・設計												
	大使館・外務省等への相談												
	草の根無償への応募												
	ノンプロ無償への応募												
汚泥ガス化装置	ニーズ調査												
	マッチング												
	条件把握・設計												
	国際コンソーシアム協議												
炭化・埋設	ニーズ調査												
	マッチング												
EVごみ回収船	ニーズ調査												
	カウンターパートと協議												
	大使館・外務省等への相談												
	条件把握・設計												

凡例 : 計画していたが未実施

計画どおり実施

追加で実施

2.脱炭素社会実現のための都市間連携事業に係る活動

今年度を実施した都市間連携事業に係る会議、調査等は下表に示すとおりである。

No	項目	実施時期	概要
1	2023 度（報告書作成後）活動および 2023 年度の契約終了後の活動		
	カムファ市人民委員会との会議 (online)	3/7(木)	カムファ市は独自予算で浄化槽を導入したいとの希望だが、地点が決まらず、議論が進捗しなかった。
	クアンニン企業へのボイラー導入打合せ	3/25(月)	経済エリア管理局（QEZA）からボイラー調達に興味を示している企業として紹介を受けた Thanh Cong Viet Hung factory を訪問した。すでに韓国企業からボイラー購入契約を締結していた。我々の対応が少し遅かった。
	クアンニン企業（Ha Long Beer 社）へのボイラー等導入打合せ	3/26(火)	クアンニン省内の 2 工場が複数のボイラーを持っており、現状すぐに購入する予定はないが、興味は示しており、詳細資料を提供して別途打合せ等を行うこととなった。
2	キックオフミーティング		
	環境省とのキックオフミーティング (online)	5/10(金)	環境省とのキックオフミーティングを実施した。
3	第 1 回現地調査		
	ハイフォン市 DOFA との打合せ	5/20(月)	ハイフォン市での都市間連携事業のキックオフとして、DOFA と打合せを実施した。事業内容の概要を再度説明した。 DOFA がベトナム側の窓口を務めることとなった。
	ハイフォン市カットハイ PC との打合せ	5/21(火)	草の根無償スキームへの応募に向けて打合せを行った。申請書の作成窓口がどこになるのかは決まらなかった。
	ハイフォン市カットバ湾管理委員会との打合せ	5/21(火)	草の根無償スキームでの浄化槽導入候補地点として、船着き場 2 カ所 (Viet Hai 村、Gia Luan 村) が挙げられた。
	クアンニン省 DPI との打合せ	5/22(水)	キックオフミーティングとして、今年度実施する事業の内容について協議するとともに、翌日のカムファ市・Tien Yen 区との打合せについて調整した。
	クアンニン省カムファ市との打合せ	5/23(木)	カムファ市人民委員会委員長が出席する会議となり、導入場所が決まらないこと、メンテ・維持管理に関する制度が整っていないこと等から浄化槽導入検討は中止となった。 他方、浄化槽以外で同市の脱炭素に関する日本側からの支援の要請があった。

	クアンニン省 Tien Yen 地区と の打合せ	5/23(木)	Tien Yen 地区が希望する浄化槽導入地点(3 地点)を視察し、草の根無償スキームに申請したいので支援してほしいとの要望を受けた。
	クアンニン省 QEZA との打合せ	5/24(金)	QEZA は、これまで企業の紹介等をしてきてくれたが、これ以上の対応は難しいとの意見であった。
	在越日本大使館 との打合せ	5/27 (月)	ハイフォン市とクアンニン省が浄化槽の導入に向けて、草の根無償スキームの利用を望んでいることから、大使館に情報を入れるとともに、詳細の確認を行った。 クアンニン省による草の根無償スキームへの申請は、採択の可能性は低いとの判断であった。 また、ノン・プロジェクト無償での浄化槽導入も 2～3 年に 1 回という頻度は難しいとの判断であった。
	ハイフォン市科学技術局(DOST) との打合せ	5/29 (水)	ハイフォン市で企業マッチングを担当している DOST の ISC(Science - Technology Development and Innovation Center)を訪問し、マッチングに関する詳細を確認した。6 月 21 日に開催されるハイフォンの製造業・ロジスティック企業を対象としたワークショップで、日本企業の紹介をしてほしいと依頼された。その後、興味を持った企業に個別面談を設定するとのことであった。
	ハイフォン市経済エリア管理局 (HEZA) との打 合せ	5/29 (水)	ハイフォン市の工業団地を管理している HEZA を訪問し、企業リストの提供を依頼した。企業リストの提供を約束してくれただけでなく、アンケート様式を提供すれば、配布して意向確認も実施してくれるとのことであった。
4	国内での活動、JNK による打合せ・調整等		
	ハイフォン市への 浄化槽導入に係る日本側関係 者打合せ	6/6(木)	ハイフォン市は浄化槽の導入に草の根無償スキームを活用したいとのことであったが、同スキームの提案が 6 月末なので日本側としての対応を検討した。
	ハイフォン市 DOST 主催のワー クショップでの 川重冷熱工業によるプレゼン	6/21(金)	ハイフォン市 DOST 主催のワークショップ(“Supply and Demand Connection Session for Green and Circular Transformation Technology”) で、川重冷熱工業が自社製品のプレゼンを行った。
	ハイフォン市 HEZA からハイフ オン市企業リス トの入手	6/25(火)	HEZA が管理する経済区の企業リストを入手した。今回は日系企業のみであった。
	ハイフォン市に よる草の根無償 スキームへの浄	6/28(金)	6 月 13 日に事業窓口の DOFA 宛に 6 月末の提案が切に向けて、必要な対応を確認したが、返事はなく、結局提案は時間切れとなり断念した。

	化槽提案の断念		
	ハイフォン市 DOST/ISC との川 重冷熱工業の企 業マッチングに ついて打合せ	7/4(木)	8月上旬までに川重冷熱工業のボイラー・チラーの技 術紹介先となる企業を最大4社 ISC が発掘し、滋賀県 チームに紹介することが申し合わされた。
	Ha Long Beer 社 と汚泥有効利用 に関する協働に ついて意見交換	7/5(金)	5/24 には川重冷熱工業の技術紹介をしたが、Ha Long Beer 社は汚泥の有効利用の可能性が高いことから、今 後の協働について協議した。
	クアンニン省・ ハイフォン市へ の今後の働きか け方に関する JNK との意見交 換会	7/9(火)	両自治体への今後の働きかけ方、特に7月末の出張で の実施内容等について協議した。
	ハイフォン市の 企業経営者との ビジネス交流会	7/22(月)	神戸市で開催された JICA 主催のハイフォン市の企業経 営者とのビジネス交流会に出席した。DOST 副局長と面 談できたほか、7月末のベトナム出張時に、農業振興 センター(AEC)およびハイフォン企業1社と面談する約 束を取り付けた。
5	第2回現地調査		
	ハイフォン市 DOFA との打合せ	7/29(月)	現状の都市間連携事業の進捗状況と今後の進め方を説 明した。草の根無償への浄化槽導入の申請に関して、 カットハイ PC への依頼方法等のアドバイスをもらっ た。
	ハイフォン市 HEZA との打合せ	7/29(月)	川重冷熱工業とのマッチングに向けて、HEZA が管理し ている日系企業に対して、アンケートの配布を依頼 し、了解を得た。また、関西電力が自らコンタクトす るための日系企業の連絡先等（代表者、窓口、担当者 等）提供についても、HEZA は了解した。
	カットハイ県人 民委員会との打 合せ	7/30(火)	昨年度に想定していた浄化槽導入予定地点である Gia Luan 村・Viet Hai 村への導入が難しいことが判明し、 代替地として、カットバ中心街の旧高速船着き場付近 を検討することとなった。 また、草の根無償スキームへの申請窓口および責任者 は環境課の Khanh 副課長が務めることとなった。
	クアンニン省 DPI との打合せ	7/31(水)	今後の活動全般について協議を行った。今年度で成果 を出して、4年目・5年目につなげてほしいとの言葉が あった。
	カットハイ PC 環境課との打合 せ、現地視察	8/1(木)	浄化槽導入候補地点を視察し、実現性を確認したの ち、草の根無償スキームへの申請書作成に向けてのス ケジュール・役割分担等に関する打合せを行った。

		当初予定していた Gia Luan 村・Viet Hai 村に替えてフェリーターミナルとカットバ中心街の 2 ヶ所の踏査を実施した。フェリーターミナルの方は浄化槽を置くスペースの問題があり、導入は若干難しく、カットバ中心街が有力候補地点となった。
カットバ湾管理委員会との打合せ	8/1(木)	ゴミ回収船の導入に向けた打合せを行った。日本の援助スキームでの導入を待ちきれず、ベトナム側での製造の可能性を模索しており、関連する情報を提供した。援助スキームを使つての導入を継続して模索することとなった。
ハイフォン市 AEC との打合せ	8/5(月)	汚泥有効利用（ガス発電、残渣の炭化・埋設）に関して、企業等の紹介を依頼した。AEC も汚泥有効利用技術には興味を示していた。彼らが管轄する養豚業者とのマッチングを次回の渡航時にしてくれることとなった。マッチングに必要な情報の提供依頼も行った。
Hai Nam Industrial and Trading Company Limited との企業マッチング (ボイラー・チラー関係)	8/5(月)	ハイフォン市 DOST 内の ISC の支援を得て、ボイラー・チラーを導入する可能性のあるハイフォン市企業と川重冷熱工業とのマッチングを実施した。 ガス炊き小型ボイラー (0.5~0.8t/h) の見積、JCM 制度の詳細説明の提供の依頼を受けた。
LeanMac Manufacturing and Services JSC との企業マッチング (ボイラー・チラー関係)	8/5(月)	7/22 に神戸で開催された JICA 主催のハイフォン市の企業経営者とのビジネス交流会で出会った企業を訪問した。 対象企業はボイラー等を使用しておらず、導入の可能性はすくないが、業界団体に紹介するとの約束をしてくれた。
Binh Minh Vietnam Clean Food JSC との企業マッチング (ボイラー・チラー関係)	8/5(月)	ハイフォン市 DOST 内の ISC の支援を得て、ボイラー・チラーを導入する可能性のあるハイフォン市企業と川重冷熱工業とのマッチングを実施した。 ディーゼルオイル焚きボイラー (1 t/h) の見積提供の依頼を受けた。
Hanoi - Hai Phong Beer Joint Stock Company との企業マッチング (ボイラー・チラー関係)	8/7(水)	ハイフォン市 DOST 内の ISC の支援を得て、ボイラー・チラーを導入する可能性のあるハイフォン市企業と川重冷熱工業とのマッチングを実施した。 小型のチラー導入に興味をもった。既にバイオマスボイラを導入済であった。日本側の排水汚泥利用の技術に関心があることが分かった。

	Viet Truong Seafood Company Limited との企業マッチング（ボイラー・チラー関係）	8/7(水)	ハイフォン市 DOST 内の ISC の支援を得て、ボイラー・チラーを導入する可能性のあるハイフォン市企業と川重冷熱工業とのマッチングを実施した。 小型ボイラー（6 t/h）の見積提供の依頼を受けた。 汚泥が日量 3 t 排出されており、日本側の排水汚泥利用の技術に関心があることが分かった。
	在越日本大使館との打合せ	8/7(水)	クアンニン省が提案したノン・プロジェクト無償案件（浄化槽 17 基）の採択に向けた状況をヒアリングするとともに、ハイフォン市が草の根無償スキームへの提案を検討している浄化槽導入（2 地点）に関する検討の状況を報告した。
6	国内での活動、JNK による打合せ・調整等		
	Green Technology For Energy And Environment Company Limited との打合せ（汚泥有効活用関係）	8/21(水)	2023 年 9 月の技術展 TECHCONNECT で展示した資料に興味を持った企業（Green Technology For Energy And Environment Company Limited）から情報提供の依頼があり、online meeting を行った。 ダクノン省での約 1 万頭の豚の飼育プロジェクトに汚泥ガス化設備等を導入したいということであったが、彼らのプロジェクトの詳細が不明であるため、JNK が面談し詳細情報を入手することとなった。
	滋賀県庁での打合せ	8/23(金)	クアンニン省の「温室効果ガスインベントリおよび削減対策案とその効果に関する報告書案」から、産業プロセス部門（具体的にはセメント工業）の排出量が多く、その一方で排出削減可能量が少ないため、日本の技術を導入することで削減することができないか、意見交換を行った。
	中間報告会	9/4(水)	中間報告会を実施した。
	在越日本大使館（廣井書記官）との調整	10/3(木)～ 10/21(月)	クアンニン省が行ったノン・プロジェクト無償スキームへの浄化槽導入の申請に関して、無償資金供与の必要性について、廣井書記官から問合せがあり、対応を行った。
7	第 3 回現地調査		
	クアンニン省 DPI との打合せ	10/14(月)	都市間連携事業の進捗状況と今後の進め方を説明した。ノン・プロジェクト無償での浄化槽導入の申請、最終報告会の予定、都市間連携セミナーの予定に関して、協議を行った。また、大使館による台風ヤギの被害復旧緊急予算（草の根無償）への申請の告知も行った。
	クアンニン省通商産業局（DOIT）との打合せ	10/14(月)	川重冷熱工業の高効率ボイラーの導入を想定し、DOIT が管理している企業のうちで可能性のありそうな企業の紹介を依頼した。 DOIT からクアンニン省でボイラーを保有する企業のリ

		ストを入手した。
QEZA との打合せ	10/15(火)	川重冷熱工業の高効率ボイラーを導入する可能性のある企業と、汚泥等有効利用（汚泥ガス発電および残渣の炭化）に興味を持ちそうな企業の紹介を依頼した。ボイラーに関しては、具体的な企業の新たな紹介はなく、泥等有効利用に関しては、食品会社、排水処理会社が対象として考えられるが、いずれも DPI あるいは天然資源環境局 (DONRE) に紹介してもらいたいとのことであった。
クアンニン省 DONRE との打合せ	10/15(火)	ハロン湾への浄化槽導入を MONRE（ベトナム政府天然資源環境局）から側方支援してもらうため、DONER よりお願いしてほしいと依頼した。 DONRE はプロジェクトの詳細を承知しておらず、MONRE 等に依頼するためにはハロン湾管理局 (HLBMD) から文書で上げてほしいとのことであった。
HLBMD との打合せ	10/15(火)	ノン・プロジェクト無償スキームを活用して浄化槽を導入するために、DONRE を通じて MONRE の側方支援を得ることを提案した。 HLBMD はバイオトイレ等の他の処理設備と浄化槽の性能比較をすべきであること、設備投資に伴う人民委員会の承認が必要であること等を理由に、導入に対し前向きな姿勢を示さなかった。
ハイフォン市 DOFA との打合せ	10/16(水)	都市間連携事業の進捗状況と今後の進め方を説明した。草の根無償での浄化槽導入の申請、都市間連携セミナーの予定に関して、協議を行った。また、大使館による台風ヤギの被害復旧緊急予算（草の根無償）への申請の告知も行った。 草の根無償を活用した浄化槽の導入に向けて、ハイフォン市からのレターの発出を約束してくれた。
HEZA との打合せ	10/16(水)	入手済み日系企業リストへの連絡先の記入と、日系企業へのアンケートの配布を改めて依頼した。 これらは 8 月に訪問した際に依頼した内容であるが、全く作業が進んでいなかった。HEZA の副委員長は担当を交代させた。
HLBMD との打合せ	10/16(水)	浄化槽の性能等に関する説明を行い、質疑応答を行った。HLBMD は、前日の打合せとは大きく異なり、浄化槽の適性を認めて導入への賛意を示した。
カットハイ PC との打合せ	10/17(木)	草の根無償スキームでの浄化槽導入に向けて、申請書の記載内容（住民の裨益部分）、浄化槽導入箇所（1 ヲ所減）や配置等について、協議を行った。浄化槽の導入時期がフェリーターミナルの全体工事に間に合わない場合は、追加工事として実施することになった。
在越日本大使館	10/21(月)	クアンニン省およびハイフォン市での ODA を活用した

との打合せ		浄化槽導入の現状を報告し、採択の可能性等について確認した。
ハイフォン市 AEC との打合せ	10/22(火)	AEC の紹介でハイフォン市の養豚企業（家族経営含む）5 社に家畜糞尿のガス化発電・残渣の炭化の提案を行った。 その後、養豚企業が経営する豚舎 2 カ所を視察した。 そのうちの 1 カ所ではラグーンでメタンを回収し、日本企業の発電機（DENYO 製）で発電をしていた。
Ha Long Beer 社 との打合せ	10/23(水)	Ha Long Beer 社ドンマイ工場に汚泥ガス発電および汚泥残渣の炭化の提案ならびに工場視察を行った。ドンマイ工場ではビール滓は有効利用しており、排水からのメタンの処理を課題としていた（現状は燃焼）。工場の諸元等を入手して、次回はガス化発電の詳細提案を行うこととなった。
ハイフォン市の 水産加工会社 (Viet Trung Seafood Company 社)との 打合せ	10/24(木)	Viet Trung Seafood Company 社に汚泥ガス発電および汚泥残渣の炭化の提案ならびに工場視察を行った。 Viet Trung Seafood Company 社では固体廃棄物は飼料として有効利用しており、排水からのメタンの処理を課題としていた（現状は燃焼せずに大気放出）。工場からの廃棄物等の諸元を入手できれば、ランニングコスト等の詳細提案を行うこととなった。JICA スキームによる排水処理施設の実証事業がうまく機能しなかった経験があり、実証事業の実施を強く求めている点が課題である。
Hai Phong Beer 社との打合せ	10/24(木)	Hai Phong Beer 社に汚泥ガス発電および汚泥残渣の炭化の提案ならびに工場視察を行った。Hai Phong Beer 社ではビール滓は有効利用しており、排水からのメタンの処理を課題としていた（現状は燃焼）。工場の諸元等を入手して、次回はガス化発電の詳細提案を行うこととなった。
クアンニン省 DPI との打合せ	10/25(金)	ハロン湾へのノン・プロジェクト無償スキームでの浄化槽導入は、普通の手続では採択は難しいという大使館の意見をクアンニン省 DPI に報告するとともに、対応策を相談した。 DPI の意見としては、事業主体である HLBMD の意向を確認し、彼らが省内の行政手続を行って、PC の承認を得るべきだとの意見であった。
HLBMD との打 合せ	10/25(金)	10/16 の会議では、HLBMD はノン・プロジェクト無償スキームで浄化槽を導入することに賛成していたが、今日はノン・プロジェクト無償を使用するか、ハロン湾管理局の自らの予算で導入するか、さらには浄化槽を導入しない可能性も含めて検討するという話に戻っていた。

8	国内での活動、JNK による打合せ・調整等		
	滋賀県との打合せ	11/12(火)	ベトナム側への最終報告会の実施時期と実施内容について打合せを行った。(結局、ベトナム側の都合により、最終報告会は開催しないこととなった。)
	Viet Truong 社からのデータ提供	11/13(水)	Viet Truong 社から汚泥等有効利用に関するデータを入手した。
	QEZA から工場リストの提供	11/15 (金)	ボイラーを利用する可能性のある企業 5 社のリストを追加で入手した。
	クアンニン省 Ha Long Beer 社からのデータ提供	11/22(金)	Ha Long Beer 社から汚泥等有効利用に関するデータを入手した。
	ハイフォン市 Hai Phong Beer 社からのデータ提供	11/22(金)	Hai Phong Beer 社から汚泥等有効利用に関するデータを入手した。
	QEZA から工場リストの提供	11/25(月)	同局が管轄する工場リストを入手した。(一部、昨年度意向調査を実施した企業を含む。更新版) 汚泥等の有効利用の候補企業 2 社(廃棄物処理場、植物油製造工場)の連絡担当者の情報を入手した。
	大使館からの草の根無償(緊急予算)に関する情報提供	12/12(水)	在越日本大使館廣井書記官より、台風ヤギ被害対策の草の根無償緊急予算がまだ余っているとの情報を入手した。 クアンニン省に連絡したところ、ハロン湾への浄化槽導入案件を提案したいとの連絡を受けた。
	HEZA からの 3 工業団地の工場リストの提供	12/18(水)	HEZA から彼らが管轄する工業団地のうち、3 工業団地の工場リストの提供を受けた。日本側としては、まず日系企業(提供リストには一部含まれている)を対象に働きかけたいので、日系企業リストの連絡先の提供と、配布済みアンケートへの回答の催促を依頼した。
	ハイフォン市水産加工工場への 10 月の現地視察結果を踏まえた技術導入計画書の提出	1/6(月)	10/24 の水産加工工場(Viet Truong 社)への現地視察結果を踏まえ、同社の状況・要望に沿った技術導入計画書を作成・提出した。
	QEZA からローカル企業に対して滋賀チームの保有する環境技術に対する関心についてのヒアリ	1/7(火)～	技術紹介資料や案内状を整え、川重冷熱工業のボイラーが導入できる可能性のある企業(45 社)に対して、周知を開始した。

	ング		
	大使館からの草の根無償（緊急予算）に関する情報提供	1/20(月)～ 1/21(火)	JNK がクアンニン省（DPI、HLBMD）を訪問し、「ハロン湾への浄化槽導入案件」の提案準備状況を確認した。2 月中には正式に大使館に提出するとの情報を得た。同日、在越日本大使館廣井書記官に状況報告を行った。
	QEZA からローカル企業に対して滋賀チームの保有する環境技術に対する関心のヒアリングを開始	1/24(木)～	技術紹介資料や案内状を整え、汚泥ガス発電プロジェクトの実施の可能性がある企業（5 社）に対して周知を開始した。
9	都市間連携セミナー		
	都市間連携セミナー対応	1/22(水)～ 24(金)	ハイフォン市のカウンターパートである DOFA からのセミナー参加者がいた（クアンニン省は不参加）ため、関空へのお出迎え（22 日）、23 日セミナー参加、24 日午後の国内視察に随行した。
10	第 4 回現地調査		
	ハイフォン市 DOFA との打合せ	2/24(月)	これまでの進捗状況および 2025 年度の事業継続方針と計画について説明を行った。DOFA は、2025 年度も事業を継続することを了解した。
	ハイフォン市 HEZA との打合せ	2/25(火)	太陽光発電導入に向けた日系企業リストの提供のお礼とともに、ボイラー・チラー導入に向けたアンケートの回収状況を報告し、追加の働きかけを依頼した。
	カットハイ県共産党 Phuong 書記長との打合せ	2/26(水)	カットハイ県の書記長である Phuong 氏に、都市間連携事業の概要を説明した。Phuong 書記長は、カットハイ島の食品廃棄物を原料としたバイオガス発電を島に導入することを強く望み、コストを含めた提案と実施可能性の調査をしてほしいとの要望があった。島内にバイオガス発電設備用のスペースを用意するとともに、カットハイ PC で予算もつけるとの発言があった。
	カットハイ PC Cuong 副委員長他との打合せ	2/26(水)	Cuong 副委員長、Khanh 環境課副課長等と浄化槽の設置に関する打合せを行った。設置対象のフェリーターミナルの改装後の図面を入手した。Cuong 副委員長からは、浄化槽の設置場所・寸法等を PWUS に連絡してほしいとの依頼があった。
	クアンニン省 DONRE との打合せ	2/28(金)	クアンニン省の脱炭素に関する計画等の進捗状況を確認するとともに、期待する支援内容等をヒアリングした。滋賀県の地域脱炭素計画の情報を提供してほしいとの回答とともに、日本企業の持つ脱炭素技術や日本でのごみの分別方法に関するセミナーを開催したいとの要

			望があった。
	QEZA との打合せ	2/28(金)	これまでの事業における企業マッチングの実施状況とともに、今後の改善方法等について議論を行った。

3. 脱炭素化に向けた取り組み

3.1 クアンニン省との都市間連携事業

3.1.1 太陽光発電の導入

(1) ベトナムの現状

日本のエネルギー基本計画に相当するベトナムの「第8次国家電源開発計画(PDP8)」では、2030年までに商業ビルと住宅の50%に太陽光発電システムを設置することを目標としている。

ベトナム政府は2050年までのカーボンニュートラル目標を掲げ、再生可能エネルギー（特に太陽光・風力）への投資を促進し、外資系企業（Apple、Samsung など）のサプライチェーン脱炭素化ニーズにより、再エネ調達の重要性が高まっており、バッテリー技術の進化により、安定的な電力供給が可能になれば、さらに ESG 投資の対象として魅力が増すことが予想される。

このように、ベトナムでの太陽光発電の導入は、ESG 投資と相互に影響し合いながら成長していく分野であり、今後も政策や市場の動向を注視する必要がある。

しかし、太陽光発電は不安定で天候に左右され、余剰電力購入には送電や送電システムへの投資、運用、保守に多額の費用がかかるとベトナム政府商工省(MOIT)が主張するなど、加速度的な導入推進に向けては、多くの課題が存在している。

<ベトナムにおける太陽光発電システムの導入課題>

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">■ 政策と規制の不確実性<ul style="list-style-type: none">・ 政府の FIT（固定価格買取制度）の変更が頻繁で、投資家が安定した事業計画を立てにくい。・ 電力購入契約（PPA）の条件が厳しく、特に商業・産業向けの自己消費型 PPA（DPPA）が発展途上。・ 国家電力公社（EVN）の電力網への接続許可が不透明。■ 電力インフラの制約<ul style="list-style-type: none">・ 送電・配電網の容量不足により、発電した電力を十分に送電できない地域がある（特に南部）。・ 太陽光発電の出力変動に対応できる系統安定化技術の導入が遅れている。■ 資金調達と投資リスク<ul style="list-style-type: none">・ 国際的な金融機関の融資条件が厳しく、プロジェクト資金調達が難しい。・ 法的枠組みの不透明さが外国投資家にとってリスクとなる。■ 土地確保の問題<ul style="list-style-type: none">・ 大規模なメガソーラープロジェクトには広大な土地が必要だが、適地の確保が難しい。・ 農業用地や森林との競合があり、環境問題や地元住民の反対に直面することがある。■ 技術と人材の不足<ul style="list-style-type: none">・ 設計・施工・保守を担う専門技術者が不足しており、システムの品質や効率にばらつきがある。・ 高品質な設備の輸入依存度が高く、価格変動や供給リスクがある。■ 環境・廃棄物管理<ul style="list-style-type: none">・ 太陽光パネルの寿命（20～25 年）後のリサイクルや廃棄処理の制度が未整備。 |
|---|

- ・ パネルの製造・設置に伴う環境負荷（原材料採掘、輸送時の CO2 排出）への懸念。
- 天候と発電量の変動
- ・ 日射量が比較的多いが、台風や雨季の影響で発電効率が低下する地域がある。
 - ・ 季節ごとの発電量の変動により、安定供給が難しい。

（２）これまでの経緯・実績

① JCM 案件化の実績

＜詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。＞

（３）来年度以降の方針

【導入の可能性】

- ・ クアンニン省の行政エリアは広く、山岳地域には少数民族が暮らす貧困地域、系統連系が整備されていない村等が存在する。これらの地域における集落・各家庭での自家発電の用途として太陽光発電システムの導入の可能性は高い。
- ・ 2025 年からは、本事業の共同応募者である JNK Environmental Research & Consulting Co., Ltd.（以下、JNK とする。）が、本事業でクアンニン省政府関係者との関係を構築できたことをきっかけとして、JICA 草の根技術協力事業の 2023 年度案件として、以下のプロジェクトが採用された（プロジェクト期間は 2025 年度から 2 年間）。

◇クアンニン省ビンリエウ地区における少数民族コミュニティの観光開発行動の参加強化プロジェクト（草の根協力支援型）

【事業の背景と必要性】

ビンリエウ地区は、クアンニン省北部の中国との国境にある山岳地帯で、約 96%を少数民族（タイ族、ザオ族、サンチー族）が占める。この地区は、自然景観および少数民族の文化価値を有しており、エコツーリズム、文化観光、農業観光の発展可能性が高い。

一方、クアンニン省では、近年ビンリエウ地区において観光開発に取り組んできたが、少数民族の多くが観光活動に参加できておらず、経済的な恩恵を受けていない。

そこで、ビンリエウ地区の少数民族コミュニティの観光開発行動への参加を促進し、地域住民の生活改善・生計向上に寄与する。

【プロジェクト目標】

ビンリエウ地区の少数民族コミュニティが主体となり、地域の文化・自然等を活かしたコミュニティベースドツーリズムのモデルを構築する。

【主な活動内容】

地域計画・都市計画、観光、交通、環境、産業・エネルギー、福祉などのまちづくりに関する調査、計画策定のほか、住民等が主体となるまちづくり事業のプロデュース、プロジェクトマネジメント、運営などを行う。

- ・ 来年度以降は、この JICA 草の根事業の日越関係者と密接に情報交換を行い、同事業の活動内容にあるエネルギーの側面で、側方支援を行いたいと考えている。

【今後の方向性】

- ・ 山岳地域の少数民族が暮らす貧困地域では、地勢的、経済的な要因で、非常に小さな太陽光発電システムしか導入できず、JCM 案件には規模が小さすぎる。
- ・ 「人間の安全保障」「質の高い成長」といった開発途上国の発展と国際社会の安定に貢献するという側面では、本事業の関係者の経験・ノウハウがこのような地域に役立つことは意義深いと考える。
- ・ そのため、規模が小さく JCM 案件にならないという課題については、在越日本大使館、JICA ベトナム事務所と連携して、草の根無償プロジェクト（最大 2,000 万円/件）などの ODA の獲得と視野に入れて活動したいと考えている。

3.1.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入

(1) 経緯等

2022 年度においては、2023 年 2 月 27 日に技術セミナーおよび企業マッチングを企画し、クアンニン省開発投資局（DPI）を通じて約 60 社に参加依頼をかけた。最終的に 48 社が参加してくれたが、資料を取りに来た企業は 10 社程度、資料の内容について詳細説明を行った相手は 2 社とあまり成果は芳しくなかった。

2023 年度は、共同応募者の川重冷熱工業の製品を導入する可能性が高い企業に焦点を絞ってコンタクトすることとした。具体的な方法としては、工場およびホテル等の管轄部局であるクアンニン省経済エリア管理局（QEZA）および商工局（DOIT）を通じて、設備に関する詳細情報（熱源・必要熱量・導入時期等）を収集し、スクリーニングを行った後に技術説明会を実施（候補企業が少ない場合は個別訪問を実施）して情報提供を行い、興味を示した企業に対して川重冷熱工業との面談を設定することとした。

結果としては、以下に示す 11 社への技術説明会を実施できる可能性があることが明らかになった。

- ◇ 2023 年度 QEZA の支援を得て技術説明会への参加意向調査を行った 54 社のうち、参加意向を示した企業

1	社 名	Thanh Cong Viet Hung Technology Complex Industrial Park Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市ベトフン工業団地
	事業概要	自動車その他の自動車の製造

- ◇ QEZA が追加で紹介してくれた企業

2	社 名	Texhong Vietnam Industrial Park Company Limited
	住 所	クアンニン省ハイハ市テクスホンハイハ工業団地
	事業概要	工業団地の建設、技術インフラ投資・サービス
3	社 名	Bac Giang Vietnam Textile and Garment Company Limited
	住 所	テクスホンハイハ工業団地、10.10, 10.11, 10.12 敷地
	事業概要	染色および繊維工場
4	社 名	Tien Phong Industrial Park Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市ホンガイ町
	事業概要	工業団地の建設、技術インフラ投資・サービス
5	社 名	Bac Tien Phong Industrial Park Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市ホンガイ町
	事業概要	クアンニン省で海港と工業団地の複合施設を開発
6	社 名	Amata Ha Long Urban Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省クアンイエン市ソクワイ区
	事業概要	アマタシティ・ハロン工業団地の建設プロジェクト、インフラ事業
7	社 名	JINKO SOLAR Industrial Co., Ltd. (Vietnam)
	住 所	クアンニン省クアンイエン市ソクワイ区
	事業概要	Jinko Solar PV ベトナム太陽電池技術プロジェクト
8	社 名	Viglacera Van Hai Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省バンドン地区クアラン島
	事業概要	Agnsana Quan Lạn Hạ Long Việt Nam Hotel&Resort
9	社 名	Eastern Waste Treatment Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省ハロン市
	事業概要	モンカイ市の固形廃棄物処理工場

- ◇ DOIT からの紹介

10	社 名	Environment One Member LLC – TKV
	住 所	クアンニン省カムファ市
	事業概要	石炭および各種鉱石の採掘、加工、販売
11	社 名	Cam Thanh Industrial Joint Stock Company
	住 所	クアンニン省カムファ市
	事業概要	カムティン工業団地のインフラ投資整備

（２）技術説明会の実施に向けた調整等（2024 年 3 月）

2024 年 2 月末のテト（旧正月）後、2023 年事業でクアンニン省側から紹介があった前出の 11 社に対して、QEZA および DOIT と各企業へのコンタクト方法について協議を行い、JNK からメールや電話などで各企業に連絡を試みた。

結果として、既に川重冷熱工業の製品に関心を持っていた Thanh Cong Viet Hung Technology Complex Industrial Park Joint Stock Company（以下、Thanh Cong Viet Hung 社とする。）と個別の技術説明会が決定した以外は、芳しい成果を得ることができなかった。

そこで、高効率ボイラー・チラーに興味を持ちそうな企業を一本釣りで接触する方針に切り替えることとした。

一般的に、温水利用の多い業種としては、食品・飲料業界、化学・製薬業界、金属・機械加工業、紙・パルプ業界、宿泊・サービス業、エネルギー関連と言われている。

他方、2022 年度の本事業開始時より、これらの業種の企業を中心にクアンニン省側から紹介してもらい、技術説明会の準備を進めてきた経験を踏まえ、併せてクアンニン省関係者と協議を行い、業種・企業の絞り込みを行った。

その結果、日本企業が出資しているとの情報を得たことから、JCM に対する理解も得られやすいのではと考え、クアンニン省関係者を通じて Ha Long Beer And Beverage Joint Stock Company（以下、Ha Long Beer 社とする。）への技術説明会の開催を要請したところ、同社が了承した。

（３）Thanh Cong Viet Hung 社への提案

① Thanh Cong Viet Hung 社について

クアンニン省ハロン市のヴィエットフン工業団地に位置し、自動車やその他の車両の製造を行っている。

また、同社は Thanh Cong グループの一員であり、Thanh Cong Viet Hung 自動車工場のプロジェクトオーナーでもある。



図3 打合せ風景

② Thanh Cong Viet Hung 社への提案

同社に対しては、QEZA を通じて事前送付していた川重冷熱工業の製品のうち、彼らが興味を示していたボイラーについて、川重冷熱工業が説明を行い、併せて JCM のスキームを活用することのメリット・デメリットについて紹介した。

しかし、同社は姉妹工場で導入している韓国製のボイラー購入契約を締結しており、日本側が提案するボイラーの導入には繋げることができなかった。

イ. Thanh Cong Viet Hung 社の状況

Ha Long Beer 社が現在実施している排水処理に関する状況は、以下のとおりであった。

- ✓ ボイラーは、自動車部品の表面に塗布する防錆ワックスコーティングの加熱用、塗装前の製品を洗浄する温水の加熱用に使用している。
- ✓ ボイラーの仕様は以下のとおり。
 - 寸法：5m x 2.5m（蒸気量：約 10～15m²）
 - 容量：1800kW、最大 2500kW
 - 使用燃料：LPG
 - 水圧：1 MPa
 - 効率：98%（自社テスト値）

ロ. Thanh Cong Viet Hung 社からの意見

- ✓ クアンニン省からボイラーの案内を貰った時は、新規ボイラーの購入調達を検討している最中であったため川重冷熱工業の製品への関心を表明した。しかし、速やかに調達する必要があったことから、先般、韓国の供給会社と契約

した。

- ✓ ニンビン省の工場が既にその韓国製のボイラーを使用していたことから、クアンニン省の本工場でも導入することが決定した。
- ✓ 今回のボイラー調達には間に合わなかったが、今後の工場拡張の際にボイラー設備が必要になった場合は、連絡するので協力してもらいたい。

(4) Ha Long Beer 社への提案

① Ha Long Beer 社について

クアンニン省に 2 カ所工場が操業しており、本社機能はハロン市に所在するドンマイ工場が担っている。

広島県福山市に本社を置く、飲料・食品の自動販売機の設置および商品供給を業とするアシードホールディングス株式会社、および株式会社 広島ベンチャーキャピタルが全株式の 31.33%を取得している。

日系企業であると、JCM 案件化する際に国際コンソーシアムを形成して資金譲渡をする観点でリスクが少ないため、案件化が容易であると判断したことも、同社を技術提案先とした一因である。

「3.2.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)）」で後述する Hai Phong Beer 社とは異なり、Ha Long Beer 社は大きなビール会社グループに属しておらず独立系のビール会社である。



出典：Ha Long Beer And Beverage Joint Stock Company HP
<https://biahalong.com/trang-chu>

② Ha Long Beer 社への提案

同社に対しては、QEZA を通じて事前送付していた川重冷熱工業の製品のうち、彼らが興味を示していたボイラーについて、川重冷熱工業が説明を行い、併せて JCM のスキームを活用することのメリット・デメリットについて紹介した。

技術説明会を通じて、ハロン工場に設置されている石炭燃焼ボイラー（4t）2 台の更新の意向があることが分かった。さらに、エネルギー使用データの提供してもらえなど、積極的に川重冷熱工業の製品の導入検討をしてもらえそうな雰囲気があった。

しかし、同社は既にバイオマス燃焼ボイラーを導入し、今回もバイオマス燃焼ボイラーを希望しているが、川重冷熱工業が提案しようとしているボイラーは 13A ガス、LPG、A 重油、灯油に対応するものの、バイオマス燃料には対応できない。バイオマス燃料に代わるような、脱炭素・省エネにつながり、かつ経済的にも低く抑えた提案が川重冷熱工業には難しいことから、Ha Long Beer へのボイラー提案は断念することとなった。

他方、同社は、本事業で日本側が導入を進めようとしている汚泥ガス発電に非常に興味を持っているため、次回の打合せでは、こちらの提案をすべく、引き続き同社と意見交換をすることとした。

イ. Ha Long Beer 社におけるボイラーの使用状況

<ドンマイ工場>

- ✓ 2 台のボイラーが稼働（8t バイオマス燃焼ボイラー、4t の石炭燃焼ボイラー）
- ✓ 実際の運転能力：8t ボイラーは 4.5t で稼働
- ✓ 燃料：200kg の木質ペレット（蒸気量：1t）
- ✓ ペレット単価：2,700 VND/kg
- ✓ ボイラー効率：85%
- ✓ 原料コスト：500,000 VND/t
- ✓ 導入時期：2007 年に 4t 石炭ボイラー、2023 年に 8t バイオマスボイラーを導入

<ハロン工場>

- ✓ 2 台のボイラーが稼働（各 4t 石炭燃料ボイラー）
- ✓ 燃料：120kg の石炭（蒸気量：1t）
- ✓ 石炭価格：4,700 VND/kg
- ✓ ボイラー効率：70～75%
- ✓ 圧力：0.4～0.45 MPa
- ✓ 導入時期：2013 年、2015 年のそれぞれ 1 台を導入

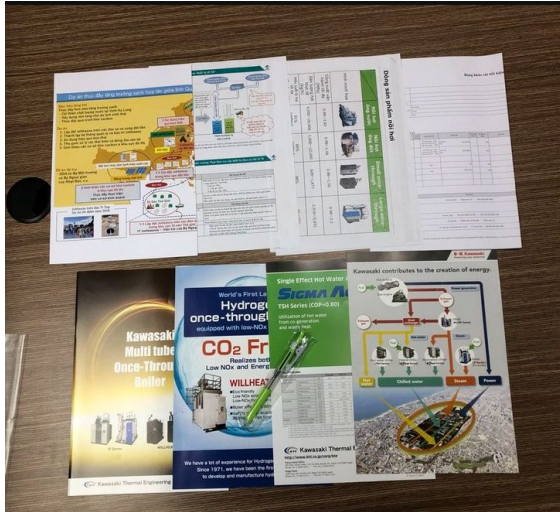


図4 提供資料



図5 ハロン工場



図6 会議風景



図7 チラー仕組みの説明



図8 使用中の石炭炊きボイラー



図9 石炭燃料の保管倉庫

ロ. Ha Long Beer 社からの意見

日本側からの提案に対し、Ha Long Beer 社からは以下のような意見が出た。

- ✓ 場内排水は、水質基準の A 類型（クアンニン省の基準では B 類型）で排水処理することを目標としている。
- ✓ ドンマイ工場は、ハロン工場より新しい工場で、最近、バイオマス燃焼ボイラーを導入した。引き続き、省エネで適切な対応策を探索し、ボイラーを更新したいという意思を持っているが、適切な供給事業者が見つかっていない。
- ✓ ボイラー更新の際の投資回収時間、運転コスト、メンテナンス、初期費用、補助金について具体的に知りたい。
- ✓ ハロン工場の石炭燃焼ボイラーのメンテナンス費は、各 1 億 3,000 万 VND。
- ✓ 昨年（2023 年）にはボイラーファンの故障があり、3,000 万 VND を要した。
- ✓ 石炭燃焼ボイラーをバイオマス燃焼ボイラーに更新したい。そして、既にドンマイ工場に導入しているバイオマス燃焼ボイラーと比較して、優位な条件が提示してもらえれば、川重冷熱工業の製品を導入できる可能性がある。
- ✓ 大型貫流式に重点を置き、実際の蒸気出力は 4～4.5t/時、燃焼燃料は LPG、圧力は 0.4～0.45MP の仕様のボイラーの導入を希望する。
- ✓ 現在、工場の汚泥は乾燥した状態で圧搾され、減容化された後、袋詰めされ、処理のために運搬する機能を持つユニットに雇われている。汚泥処理のコストはかなり高い。今回は汚泥の処理計画についてもアドバイスを受けたい。

表 2 Ha Long Beer 社から提供されたエネルギー消費統計データ

燃料種	単位	工場	2021	2022	2023
電気	kWh/年	ドンマイ	3,993,887	4,431,856	4,752,830
		ハロン	2,943,232	3,023,503	3,052,972
石炭	t/年	ドンマイ	1,946	2,052	128
		ハロン	1,027	1,141	968
木質ペレット	t/年	ドンマイ	－	－	2546
		ハロン	－	－	－

（５）来年度の方針

川重冷熱工業の機器は、補助金を使用しなくてもコストパフォーマンスの面で海外製品と十分太刀打ちできることから、マッチングがうまくいけば JCM 案件化の見込みは高いと考えており、引き続き、ここまで構築した様々なチャンネルを活用して、クアンニン省でマッチングを実施し、興味を持つ現地法人に提案を続けたい。

3.1.3 浄化槽の導入

(1) ノン・プロジェクト無償スキームによる導入

① これまでの経緯

クアンニン省は世界自然遺産であるハロン湾を保全することを意識しており、滋賀県との都市間連携事業を始める前から、HLBMD を中心に、ハロン湾に流れ込む排水の処理について検討してきた。

彼らは検討を重ねた結果、島という限られた面積で処理性能のよい処理設備としては、浄化槽が最適であるとの見解を持つに至った。

都市間連携事業を実施する前年に、都市間連携事業で実施する内容について JICA 専門家と相談する中で、浄化槽の導入を進めようという話になり、ハロン湾管理局は JICA 長期専門家とともに浄化槽の導入に向けて動き始めた。

都市間連携事業 1 年目の 2022 年度に、ハロン湾の有名な観光地である Dau Go 島への浄化槽導入を草の根無償事業に提案し、採択されて Dau Go 島に浄化槽が 3 基導入された。



図 10 Dau Go 島に導入された浄化槽（観光客向けの 2 基）

HLBMD は Dau GO 島以外の他の島（Dau Go 島含めて合計 10 島）にも導入する計画を持っており、それらの計 17 基はノン・プロジェクト無償スキームに提案することとした。

2022 年度はノン・プロジェクト無償スキーム浄化槽だけでなく、環境・ゴミ回収船等を併せて提案したが、2023 年度には浄化槽のみに変更した（表 3 および表 4 参照）。

表3 ノン・プロジェクト無償スキームとしての提案内容（新旧比較）

【変更点】

- ・浄化槽はノン・プロジェクト無償スキーム、ゴミ回収船は JICA 無償資金協力スキームを活用して導入する。
- ・浄化槽設置数はハロン湾世界自然遺産地域の観光地に 17 基を想定している。

提案内容	2022.12 申請		2024.2 修正
目標 1 ハロン湾世界自然遺産地域の観光地に排水処理装置(浄化槽)を設置すること。	1. 内容	ハロン湾の観光地 16 ヲ所への排水処理システムの設置	ハロン湾の観光地 10 ヲ所 への排水処理システムの設置
	2. 数量	31 基 ^{注1}	17 基 ^{注2}
	3. 金額	約 1 億円	約 1 億円
目標 2 ハロン湾での固形廃棄物/汚泥および海洋性ゴミの収集、処理、海岸への輸送のための装置を備えた船舶を整備すること。	1. 内容	ハロン湾の浮遊廃棄物を最小限に抑えるための最新船舶を 4 隻整備	— (ノン・プロジェクト無償スキームでの申請を取り下げ、JICA 無償資金協力スキーム候補案件として検討を継続する予定 ^{注3})
	2. 数量	4 隻	—
	3. 金額	約 2.6 億円	—
目標 3 ハロン湾の環境モニタリング能力を向上し、同時に観光客、学生、地域社会に対してハロン湾の環境保全に対する意識を高めるためのモニタリングおよび環境教育を実施するための船舶や機材を整備すること。	1. 内容	① 多目的に利用できる船を 1 隻整備（環境モニタリング/環境教育） ② 高速パトロール船を 1 隻整備 ③ モニタリング機器（船上利用）	— (クアンニン省の要望（ベトナム側で造船）がノン・プロジェクト無償スキームに合致しないことから、申請を取り下げ。)
	2. 数量	2 隻（多目的船、高速パトロール船）	—
	3. 金額	約 1.4 億円	—

注：1. 31 基のうち Dau Go 島の 3 基については、令和 4 年度 草の根無償スキーム（草の根・人間の安全保障無償資金協力）に採択され、2023.12 にハロン湾管理局に引き渡し完了。

2. 2024.2.2 JICA ベトナム事務所からクアンニン省計画投資局 Tam 課長に確認

3. 2024.2.2 JICA ベトナム事務所に報告

表 4 浄化槽導入計画

番号	地点（観光スポット）	日当たり観光客数(人) (2019 年)	浄化槽					
			数量	量	能力	単価 (百万ドン)	金額 (百万ドン) (1)	建設費 (百万ドン)(2)
1	Động Thiên Cung	14,827	トイレ 2（来客用 1、スタッフ用 1）	3	5 m ³ /日	890	2,670	1,020
2	Hang Sừng Sốt	8,679	トイレ 2 か所 (1)アトラクション入口 (2)アトラクション出口	2	5 m ³ /日	890	1,780	680
3	Động Mê Cung	1,424	トイレ 1	1	5 m ³ /日	890	890	340
4	Hang Tiên Ông	480	トイレ 1	1	5 m ³ /日	890	890	340
5	Hang Cỏ	910	現在来客用トイレなし	2	5 m ³ /日	890	1,780	930
6	TT VHN Cửa Vạn	694	トイレ 1	2	1 m ³ /日	365	730	620
7	Ba Hang	876		2	1 m ³ /日	365	730	620
8	Cổng Đò	1,083		1	1m ³ /日	365	365	310
9	Vung Viêng	913		1	1m ³ /日	365	365	310
10	Hang Luồn	9,530	現在来客用トイレなし	2	1 m ³ /日	365	730	900
合計				17			10,930	6,070
費用合計 (1)と(2)の合計 (百万ドン)		17,000						

その後、2023年にクアンニン省人民委員会のグリーン成長担当副委員長が交代（更迭）となり、新しく Huy 副委員長が ODA およびグリーン成長を担当することとなった。Huy 副委員長は ODA に否定的であり、特に借款案件に対する姿勢は非常に厳しく、JICA のハロン市下水処理場案件の実施を取りやめにするとの判断を下した。現在、取りやめ手続を実施中とのことである。

一方、HLBMD の環境担当副委員長は、以前は Hau 副委員長が兼務していたが、2024 年に環境担当専任の副委員長として、Tan 氏が就任した。HLBMD の窓口を務めている Trang 担当によると、「新しい環境担当副委員長は厳しい人で、メリットのない打合せは許可してもらえない。」とのことで、ノン・プロジェクト無償スキームによるハロン湾への浄化槽導入に向けた打合せを要望しても、打合せができない状況が続いた。

2024 年 1 月に日本側一行がハイフォン市での別業務で渡航した際に、アポイントを取って HLBMD を訪問した。その際は Thanh 課長と Trang 担当のみが応対してくれたが、その場では従来どおり、日本の支援を得たいとの発言だった。（後から考えると、両者は副委員長の方針を伝えて日本側に伝えて問題を起こすのではなく、従来の方針を伝えることにより、摩擦を起こさないようにしたのかもしれない。）

② 今年度のノン・プロジェクト無償スキームでの導入に関する動き

2024 年度になって、昨年度に提案した浄化槽 17 基導入する案の審査が行われていると認識している最中に、在越日本大使館の廣井書記官から以下のような連絡があった。

「2024 年 7 月末に日本から議員団が訪越して、草の根無償スキームで導入した Dau GO 島の浄化槽などを視察してもらった。その際に、随行してくれた HLBMD の Hau 副委員長から、Sung Sot 洞窟のある Bo Hon 島には、非常に多くの観光客が訪れ、トイレからの排水が問題になりかねないので、船着き場付近への浄化槽の導入について支援をしてもらいたいとの要請があった。すでに草の根無償で浄化槽を導入済みの Dau GO 島を除き、他の観光島には HLBMD の予算で整備するつもりであるとの発言もあったらしい。クアンニン省は、ノン・プロジェクト無償スキームで 17 基を導入する提案をしており、Hau 副委員長の発言にはこれまでの経緯との齟齬がある。どのような意図があるのか確認してほしい。」

クアンニン省の窓口である DPI 国際課の Tam 課長に確認したところ、通訳を介しての意思疎通がうまくいかなかったことが原因であり、HLBMD にはそのような意思はないとの返答であった。しかし、あとから考えるとこれは、Tan 副委員長の方針変換を受け、従来から浄化槽導入を推進してきた Hau 副委員長が少しでも導入しようと単独で働きかけた可能性が考えられる。

2024 年 10 月にクアンニン省を訪問した際に、DPI に強く依頼して、HLBMD との打合せをセッティングしてもらった。その打合せには、Tan 副委員長も参加していたが、Tan 副委員長は浄化槽の性能に疑問を呈し、ハロン湾の船に以前導入されたバイオトイレなどとの比較・検討を行わなければ導入はできないと、これまでの話をすべてひっくり返して、話が一向に進まなかった。背景は不明であるが、Huy 人民委員会副委員長の意向を受けての対応の可能性もある。

10 月の渡航期間中には浄化槽導入を担当するメンバーが遅れて参加したため、改めて HLBMD との面談の機会を作り、浄化槽導入担当メンバーにこれまでの経緯、浄化槽の性能・コストやメンテナンス等について説明してもらうとともに、面積の狭い島への排水処理施設としては浄化槽が効果的であることを改めて強調してもらった。

その結果、Tan 副委員長はようやく浄化槽の利点を納得し、ハロン湾の島々に導入する排水処理施設としては浄化槽が最適であると理解したが、ノン・プロジェクト無償スキームを活用するかどうかは不明であり、クアンニン省の予算で独自導入する可能性もあることを匂わせ、今後よく検討して DPI 経由で返答するという事になった。

DPI からの返答がないことから、2024 年 12 月末に DPI 国際課の Tam 課長に確認したところ、Quang Ninh 省はもはや ODA を受けないという方針になったとのことであり、したがってハロン湾へのノン・プロジェクト無償スキームを活用した浄化槽導入は困難であるという返答があった。



図 11 HLBMD との打合せ状況

(2) 草の根無償（緊急措置）による浄化槽導入

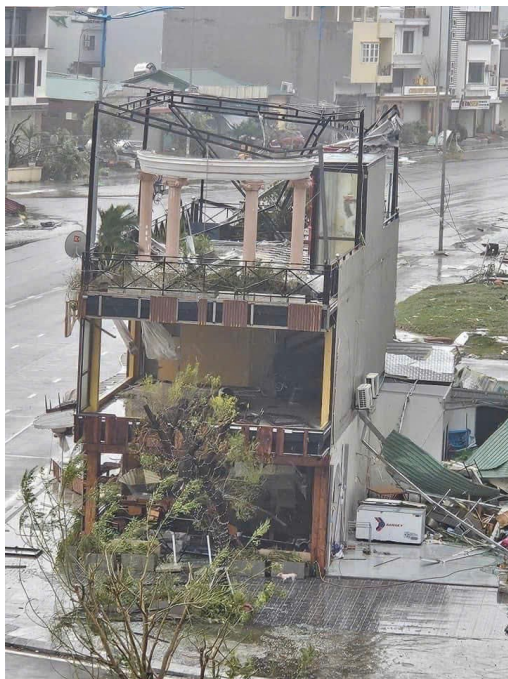
2024 年 9 月初めに「スーパー台風」と評価されていた台風ヤギがベトナム北部を直撃し、ハイフォン市もクアンニン省もこれまでにない甚大な被害を被った（図 12 参照）。

在越日本大使館は、台風ヤギによる被害復旧のために、支援が迅速に行われることが特徴である草の根無償スキーム（緊急措置）の予算を用意し、提案を募った。

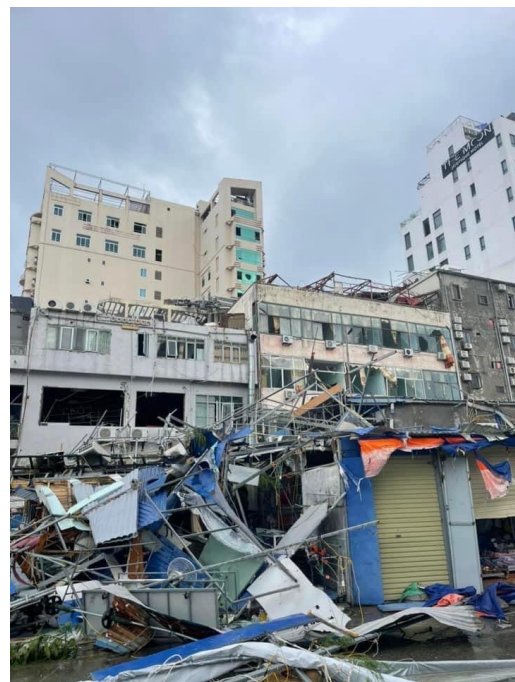
滋賀県チームがその情報をハイフォン市およびクアンニン省に周知したところ、クアンニン省はバンドン郡クアンラン村にあるクアンラン中学校および高等学校の被害復旧に使いたいとの提案を大使館に提出した。しかし、残念ながら本提案は採択されなかった。

その数ヵ月後に、草の根無償スキーム（緊急措置）の予算が一部残っているとの情報を大使館から入手し、クアンニン省に伝えたところ、クアンニン省はハロン湾の有名観光地である Sung Sot 洞窟の既存のトイレ 2 ヲ所に浄化槽（5m³/日）を 3 基導入することを 2025 年 2 月初旬に提案した。

現在、大使館で提案書の審査を行っている段階である。



（クアンニン省）



（ハイフォン市）

図 12 台風ヤギによる被害状況

(3) クアンニン省内市区等（カムファ市）への導入に向けた取組み

① 経緯

カムファ市から浄化槽導入に興味があるので打合せをしたいとの連絡が JNK に入り、2024 年 1 月 17 日にハロン市内の喫茶店にて面談を行った。

カムファ市は、クアンニン省 DONRE を通じて、日本側の浄化槽に関する取組みを知ったとのことであった。これまでにカムファ市は排水の集合処理をするために市内に土地を用意して排水処理施設を導入する計画を立て推進したが、管路敷設等の費用がかさんで中断したため、分散型排水処理に目を向けたとのことであった。

セプティックタンクでの現状の処理をさらに高度な排水処理に変えていくためには、法的な強制力が必要であり、かつベトナムには法律が存在していないことも認識しており、ベトナム政府建設省（MOC）と協議したうえで、カムファ市独自の排水処理に関する法（条例）を作りたいと考えているとのことであった。

カムファ市から、排水処理に関する計画（処理軒数等）を立案するので、その計画に対して提案・アドバイスが欲しいとの要望があり、浄化槽のスペック（パンフレット等）とともに、カムファ市が把握しておくべき事項等をまとめて送った。滋賀県チームから 2 月の下旬の現地視察を提案したが、テト（旧正月）休暇もあり調整がつかず、3 月にオンラインの会議をして詳細を詰めることとなった。

② オンラインミーティング

2024 年 3 月 7 日（木）ベトナム時間 9:00～11:00（日本時間 11:00～13:00）にオンラインミーティングを実施した。

ベトナム側参加者は、カムファ市人民委員会の Tam 副委員長、建設局 Duong 都市管理部長、各区の人員委員会リーダー他、15～20 名程度であった。

Tam 副委員長から、日本の専門家がカムファ市で現地調査を行って、長期的な協力について合意できることを期待しているとの挨拶から、議論が開始した。

Duong 建設局都市管理部長から、1～2 世帯の小規模な試験導入を行い、その試験結果を検証した後に、30 世帯規模の浄化槽の導入を考えている旨の計画が示された。

ミーティングには、「各区（13 地区）の代表者も出席しており、出席者が必ずしも浄化槽を理解していないので、まずは浄化槽について説明してもらいたい。」との依頼があり、日本側関係者から浄化槽の処理性能、施工、維持管理、整備費や設置に必要な面積等を説明した。

人民委員会の関係者は、浄化槽導入に前向きな意見を示していたが、各区の代表者からはセプティックタンクに追加して浄化槽を導入することによるコスト高に対して疑問を示していた。

ベトナム側内での議論が続き、最終的に、Tam 副委員長から「カムファ市内関係者で、どこに浄化槽の試験施工を行うかを再度協議する。場所が決定した後、日本の専門家を招いて実地調査を行いたい。」と話を引き取り、ミーティングが終了した。

③ カムファ市からの結果報告他

その後、カムファ市から連絡があり、法規制・維持管理体制が未構築であるため、法制度が整備されるまで、延期したいとのことであった。

ニーズは存在するが、一般の人々の排水処理に対する認識等、まだ乗り越えるべき様々な障害があるという印象を持った。またその一方で、維持管理の必要性が伝わっていて、行政当局が真摯に対応しようと考えていることは喜ばしいことであると感じた。

クアンニン省における浄化槽の維持管理制度は、前 JICA 専門家の藤村氏を中心に 2023 年秋に人民委員会に提案したが、その後反応はなく、塩漬け状態となっている。藤村氏が帰任された後は誰も推進する日本人がいないことから、滋賀県チームは JICA ベトナム事務所に働きかけたが、JICA ベトナム事務所としては予算不足もあり、特に動こうという姿勢はなかった。

今後は、藤村氏の後任として滋賀県から望月氏が 2025 年 1 月より派遣されたことから、同氏と協働して、クアンニン省の浄化槽の維持管理制度を進める予定である。



図 13 (1) オンラインミーティングの状況



図 13 (2) オンラインミーティングの状況

3.1.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)）

（１）これまでの経緯

DOST が実施主体になって実証プラントを導入し普及させるという意向を示していたため、その方向でプロジェクトを進めていた。日本側としては、脱炭素によるクレジットの価値はベトナムの民間企業ではまだあまりみとめられていないこともあり、発電による電力量がさほど大きいものでもないため、廃棄物処理費用が膨大にかかっている工場でない限り、企業が主体になるのは難しいとの第一印象を持っていた。まして、脱炭素への意識の高まりがまだ低い状態では、炭およびバイオ炭の製造・埋設は一層難しいだろうと判断していた。2023 年度は DOST への提案等の対応に注力していたが、DOST が関心を示さなくなり、梯子を外された形となってしまった。農業農村開発局（DARD）も DOST も興味を失ってしまった以上、クアンニン省の行政が事業主体となるのは難しいと思われた。

行政が難しいのであれば、クアンニン省内企業に焦点を当てて、事業を行う可能性のある企業を紹介してもらうべく DOIT に相談した。DOIT によると、省内企業が新たな発電を行う場合は、法的に根拠があるわけではないが、電力を自家消費するとしても認可しない方針であり、新たな発電事業を行う場合にはクアンニン省のエネルギー使用計画に入らないといけないとのことであった。このような指導は DOIT の電力課が行っているとのことであり、電力課に当たってみることも考えたが、少なくとも DOIT を通じて企業の紹介をしてもらうことはあきらめた。

そこで、2024 年度はクアンニン省内の企業にターゲットを絞り、DOIT の紹介を受けるのではなく、汚泥等有効利用に興味を持ちそうな企業を一本釣りで接触することにした。具体的には、ガス発生効率の高い食品廃棄物を発生させる企業として、ビール

滓が発生すると思われるビール会社に注目した。クアンニン省には、Ha Long Beer And Beverage Joint Stock Company（以下、Ha Long Beer 社とする。）というビール会社が存在し、ボイラーの導入候補先として名前が挙げたこともあり、汚泥等の有効利用についても提案することとした。

（２）Ha Long Beer 社への提案

① Ha Long Beer 社への提案（第１回目）

Ha Long Beer 社が汚泥ガス発電および残渣の炭化に関して、興味があるかどうかはわからなかったため、まずは別添資料１に示す資料を用いて、汚泥ガス発電および残渣の炭化に関する一般的な提案を行った。Ha Long Beer 社が興味を示せば、次の訪問時に、彼らの設備・諸元に応じた詳細な提案を行う予定で対応した。

一般的な提案として、本事業の共同応募者であるヴァイオス社からバイオガスプラントに関する説明、イーエヌツープラス社から炭化設備の説明およびバイオ炭の土壌改良効果および炭素削減効果の説明を実施した。

イ．Ha Long Beer 社の実施している排水処理の状況

Ha Long Beer 社が現在実施している排水処理に関する状況は以下のとおりであった。

- ✓ 工場で発生する固形の有機廃棄物（ビール滓等）は販売済み
- ✓ 有機排水（COD が非常に高い）の処理に関する提案を望んでいる。
- ✓ 排水量は 300～500m³/日で、平均は 350～400m³/日である。設計上は 1,000m³/日まで処理することが可能である。
- ✓ 新しい排水処理システムを導入しており、古いシステムは稼働を停止する予定である。古いシステムは工場や施設で発生する事故や異常事態に備えた一時的な貯水池として使用する計画である。
- ✓ メタン発生量は 672m³/日で、理論値は 517m³/日である。
- ✓ 発生したメタンはメタン焼却塔で燃焼している。
- ✓ 下水汚泥は 300,000 VND/トン（運搬料込み）支払って処理を実施。50t/月程度発生するので、約 1,500 万 VND/月の費用がかかっている。（以外に少額である。）
- ✓ UASB タンク（Upflow Anaerobic Sludge Blanket）を使用しており、温度は約 36～40 度（日本側は 34～36 度までしか上がらないと判断している。）

ロ. Ha Long Beer 社からの意見

<詳細は非開示とする。>

ハ. 上記意見に対する日本側からの見解

<詳細は非開示とする。>



図 14 Ha Long Beer 社のメタンガス燃焼塔

② Ha Long Beer 社からの提供データ

上記の打合せ後に、汚泥ガス発電の導入を具体的に検討するために、日本側から必要と思われる排水関係データの提供を依頼した。

Ha Long Beer 社から提供されたデータは表 5 に示すとおりである。

表 5 Ha Long Beer 社から提供された排水関係データ

No.	設計値、実データ等	ドンマイ工場
1	投入量（日量）	平均 1.5 トン／日
2	バイオガス量（日量）	CH ₄ 排出量：672 m ³ /日 CH ₄ 排出量（理論値）：517 m ³ /日
3	原水濃度 - 入力 （COD、または入手できない場合は BOD）	量：300～500m ³ /日 COD：2,800mg/L BOD ₅ ：1,800mg/L
4	希釈しているのであれば希釈水量	情報なし
5	排水処理施設からの排水濃度 - 出力 （COD、または入手できない場合は BOD）	排水量は QCVN 40:2011/BTNMT、A 列および C 値 （K _q =0.9；K _f =1）QCĐP 3/2020/QN、A 列および C （K _q =0.9、K _f =1、K _{QN} =0.9）を満たしている。 COD：60.75mg/L 未満 BOD ₅ ：24.3mg/L 未満
6	発酵槽内の原水、排水の温度	36～40 度
7	バイオガス濃縮組成 （CH ₄ 、CO ₂ 、H ₂ S、二酸化炭素、硫化水素） （空気混入によりメタン濃度が 45%以下 と極端に低い場合は、改造工事が必要となる ため、重要なポイントとなります。）	情報なし
8.	発電電力の利用用途	排水処理システムで電力を自家利用することで、工場の電力消費量を削減することができる。

③ Ha Long Beer 社への提案（第 2 回目）

<詳細は非開示とする。>

(3) 来年度の方針

今年度は、事業関係者の社内的な体制整備が間に合わなかったことから、日本側と Ha Long Beer 社との次の打合せができなかったため、来年度は、改めて体制を整備して、同社と協議することを計画している。

そして、Ha long beer に対しては、ガスホルダー、脱硝塔と発電機は同社単独の予算でも追加投資ができる余地があるので、活用するスキームとしては「JCM 設備補助事業」ではなく「JCM エコリース事業」でプロジェクトの具体化を進めたいと考えている。

また、本年度の実施内容について QEZA と打合せをしたところ、一度は接触を試みた「モンカイ市の固形廃棄物処理工場」への技術説明会の開催を強く望むならば、支援するとの意見があったことから、来年度の前半には、同施設の管理者との打合せを実施したいと考えている。

3.2 ハイフォン市との都市間連携事業

3.2.1 太陽光発電の導入

(1) これまでの経緯

<詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。>

3.2.2 廃熱利用チラー・ボイラーの導入

(1) 候補会社・工場に関する情報入手

① 経緯等

2022 年度より共同応募者の川重冷熱工業の製品をクアンニン省の企業に導入するために、同省の行政関係者の協力を得て、本製品に対して関心を持つ企業を発掘し、各企業を訪問し技術説明会を実施してきた。

本年度、ハイフォン市での取組みは 1 年目であることから、本事業開始直後に、ハイフォン市の窓口である外務局（DOFA）に企業とのマッチング方法に関する相談を行った。DOFA からは、日越企業間の技術商談会を開催支援するなどのコンサルティング機能を持つ組織（科学技術局（DOST）傘下の科学技術開発・革新センター（Science-Technology Development and Innovation Center：以下、ISC とする。））を紹介された。

【ISC の強み】

- ・ 10,000 以上のベトナム企業（製造業）のデータベースを保有する。
- ・ 5,000 社が登録されていて、ベトナムで最も信頼されている技術・設備取引プラットフォームの「HATEX.vn」を運営している。
- ・ 科学技術に関する行政組織であるため、ベトナム企業の信頼があり、影響力を持っている。

【ISC の実績】

- ・ 国内外で 10 年以上の技術・設備の供給・需要のマッチングの経験がある。
- ・ 10 か国の 30 のパートナーと 250 以上の外国企業と 50 以上の大規模なマッチングイベントを開催し、2,000 件以上の企業マッチングの実績がある。
- ・ 特定の企業向けに 20 以上の専門的な個別商談会を実施し、多くの契約が締結された。

ISC に対しては、マッチングを希望する業種（タイヤ・ゴム製造業、製紙・段ボール業、食品・飲料製造業、化学・医薬工業等）、ボイラーの規模（①小型機；～2t/h、②大型機；約 2.5～5t/h）という条件を技術資料とともに提供し、マッチングを依頼した。その結果、以下の手順・条件で川重冷熱工業製品の技術説明会を開催することとなった。

【手順】

- ・ ISC は、川重冷熱工業の技術・設備に関する情報を受け取り、内容を理解する。
- ・ ISC は、技術の優位性、設置条件、移転条件を翻訳・編集し、需要のある企業に紹介する。

- ・ ISC は、自らが保有するデータベースを確認し、需要のありそうな企業リストを作成する。投資・技術革新の情報を収集し、日本側の要望に沿った企業を選定する。
- ・ ISC は、川重冷熱工業の技術情報を抽出した企業に送付し、各社に投資・技術革新の推進、アドバイスのリクエストを呼びかける。
- ・ 日本側は、ISC から紹介のあった企業リストを確認し、面談したい企業を選定し、ISC に対して面談希望を申請する。
- ・ ISC は、双方の意向を確認の上、自らも立ち合いの基で行われる技術説明会の開催を企画し、関係者に案内を送付、そして実施する。
- ・ 企業のプロファイルを日本側に送信し、適合性を確認し、マッチングを確定する。

【コンサルタント費用等】

- ・ 探索エリアは、ハイフォンおよび周辺地域（半径 200 km以内）
- ・ 企業との接触に係る費用は準備費、商談への参加経費を含めて 1 社あたり 500 USD である（通訳費、交通費、宿泊費は含まない）。

② ISC の調整結果

上記の手順で日越双方が協議調整を行った結果、ISC の立ち合いの基で以下の 4 社と技術説明会を実施した。

表 6 技術説明会を実施したローカル企業

面談先	分野	要望等
Hai Nam Industrial and Trade Co., Ltd	チリソース製造	・ 500kg/h の石炭ボイラーを使用。日本の技術や支援プログラムに関心あり。 ・ 同社の製品は、オランダ、ドイツ、米国、カナダ、ロシアなどに輸出されている。
Binh Minh Vietnam Clean Food JSC	チリソース製造	・ 日本の技術やビジネスについて学ぶことに興味がある。 会社設立 20 年、現在 3 台の蒸気ボイラーを稼働中
Hanoi - Hai Phong Beer JSC	ビール製造	・ 500kg/h の石炭焚きボイラーを使用。日本からの技術や支援プログラムについて知りたい。 ・ 同社の製品は輸出されている： オランダ、ドイツ、アメリカ、カナダ、ロシア等
Viet Truong Co., Ltd	水産加工工場	・ 2 t /h の石炭・薪ボイラーを運転。日本の技術や支援プログラムについて知りたい。 ・ ベトナム北部の水産加工・輸出大手で、養殖業と水産原料からの加工食品製造に 20 年以上の経験を持つ。

(2) Hai Nam Industrial and Trade 社への提案

① 会社概要

- ・ 2000 年設立、香辛料製造（チリソース、ケチャップ、醤油など）
- ・ 市場：15 年前からロシア、ドイツ、オランダ、アメリカ、カナダに輸出している。
（韓国、中国からの問い合わせもあり）
- ・ 日本市場にも輸出したいが、防腐剤が日本では受け入れられず困っている。また、国内のスーパーマーケットにも多数販売している。
- ・ 最大生産量：月 40 フィートコンテナ 10～12 個



図 15 打合せ風景

② Hai Nam Industrial and Trade 社への提案

同社に対しては、ISC を通じて事前送付していた川重冷熱工業の製品のうち、彼らが興味を示していたボイラーについて、川重冷熱工業が説明を行い、併せて JCM のスキームを活用することのメリット・デメリットについて紹介した。

しかし、同社の求めているものは、川重冷熱工業が導入したいと考えている能力と比較して非常に小さな製品（能力 0.5t/h）であったことから、継続した商談には繋げることができなかった。

イ. Hai Nam Industrial and Trade 社の状況

同社が保有しているボイラーに関する状況は、以下のとおりであった。

- ✓ 現在、Vietnam Boiler JSC (VBC) から購入した 01 型 C70 石炭燃焼ボイラーを使用している。（能力：蒸気能力 500 kg/h）
- ✓ 2023 年にオーバーホール済み。通常使用中。
- ✓ 現在のボイラーよりも大きいと無駄が多くなり経済的に効果がなく、スペースも足りなくなるため、将来においても、同程度の容量のボイラーに交換したい。
- ✓ 基本的には石油ボイラーを使用しているが、コストが高いため石炭ボイラーに戻している同業者の工場は他にもたくさんある。（ベトナムでは石炭ボイラーの使用は許可されている。）
- ✓ 輸出の際には、納入先から HSE（衛生・労働安全・環境）への対応が求められているが、石炭燃焼ボイラーは特にうるさく言われていない。

ロ. Hai Nam Industrial and Trade 社からの意見・要望

- ✓ 蒸気 500～800kg/h のボイラー容量の見積と JCM 優遇制度の情報提供
- ✓ 石炭焚きボイラーと比較した場合の川重冷熱工業製ボイラーの優位性の説明
- ✓ 可能であれば、日本の食品衛生および安全に関する要件と、日本への輸入が許可されている調味料保存料（チリソース、ケチャップ、醤油）の製造および使用量に関する情報の提供

（3）Binh Minh Vietnam Clean Food 社への提案

① 会社概要

- ・ 香辛料（チリソース、ケチャップ、醤油、オイスターソース等）の製造会社
- ・ 環境：CO₂ 削減に意欲を持っている。
- ・ 市場：ロシアと中国の市場に輸出され、国内でも販売されている。



図 16 打合せ風景

② Binh Minh Vietnam Clean Food 社への提案

ISC を通じて事前送付していた川重冷熱工業の製品のうち、彼らが興味を示していたボイラーについて、川重冷熱工業が説明を行い、併せて JCM のスキームを活用することのメリット・デメリットについて紹介した。

しかし、同社の求めているものは、川重冷熱工業が導入したいと考えている能力と比較して非常に小さな製品（能力 1t/h）であったことから、継続した商談には繋げることができなかった。

イ. Binh Minh Vietnam Clean Food 社の状況

同社が保有しているボイラーに関する状況は、以下のとおりであった。

- ✓ 3 台のボイラー（石炭：2 台、軽油：1 台）を保有。
- ✓ Dong Anh Boiler - Pressure Equipment Joint Stock Company から購入した石炭燃焼ボイラー1 台（能力 1t/h）のみを日常的に利用している。
- ✓ 軽油燃焼ボイラーは、起動時間約 5～6 分、蒸気能力 0.6 t/h であるが、能力が小さいため現在は使用していない。このボイラーは自動オイルポンプを使用しているが、点火プラグに煤が付着することが多く、頻繁に交換が必要である。
- ✓ ガス燃焼ボイラーは、配管もガスタンクもないため適さない。
- ✓ ボイラーの燃料費
 - 石炭：4,000 万～5,000 万 VND/月。現在のボイラー用石炭価格は 5,700VND/kg なので、川重冷熱工業製ボイラーを使用すれば、コスト削減、省スペース、環境汚染の軽減になる。
 - 軽油：3,000 万～3,500 万 VND/月（以前の石油価格 14,000VND/L で計算）
 - 基本的に石油と石炭のコストは同等。石炭を使用する場合、手作業でか

き集める必要があるが、石油を使用する場合、ポンプで自動的に供給される。

ロ. Binh Minh Vietnam Clean Food 社からの意見

- ✓ 軽油燃焼ボイラー（能力 1 t/h）の見積が欲しい

（４）Hai Phong Beer 社への提案

① 会社概要

- ・ Hai Phong Beer 社は、ハノイビール社（正式名称：ハノイ・ビア・アルコール飲料総公社、略称 HABECO）の子会社であり、ハイフォン市のキエンアン地区に工場がある。
- ・ 1960 年設立、各種ビールの製造（生ビール、生樽ビール、瓶ビール、缶ビール）。
- ・ 環境に配慮した排水処理システム（能力：1,500 m³/日）を導入。
- ・ 最近、環境ライセンスを環境天然資源省から取得した。
- ・ HABECO グループとして約 16 のビール製造工場がある。その中には、Hai Phong Beer 社の 2-3 倍の工場もある。
- ・ HABECO グループのエリアは中部から北部に及ぶ（南部はサイゴンビール）
- ・ CO₂ 排出削減、エネルギー節約、効率的な生産における新技術を導入したい。最近では太陽光発電システムを選ぶための研究を進めている。



図 17 工場の風景

② Hai Phong Beer 社への提案

ISC を通じて事前送付していた川重冷熱工業の製品（ボイラー、チラー）に加えて、本事業でベトナムに導入を進めたいと考えている汚泥ガス発電システムなど、日本側が保有する様々な環境技術について紹介した。

結果としては、以下を理由に、川重冷熱工業の製品に関する継続した商談には繋がらなかった。

- ✓ 現在、川重冷熱工業の冷却設備は最小容量が 60 m³/h であるのに対して、Hai Phong Beer 社が興味を持っていた容量は約 8m³/h であり、合致しなかった。
- ✓ 同社は既にペレット燃焼ボイラーを使用しているため、川重冷熱工業のボイラー設備を導入しても効果はあまり期待できない。

様々な意見交換をしているなかで、同社が汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用（埋設））に大変興味を持ったことから、後日、同社に汚泥等有効利用の技術提案を実施した。その結果は、後出の 3.2.4（3）に示す。

イ. Hai Phong Beer 社の状況

同社が保有しているボイラー、冷却設備に関する状況は、以下のとおりであった。

<ボイラー>

- ✓ 以前は石炭燃焼ボイラーを使用していたが、その後、コストが安いことからおがくず燃焼に切り替えた。
- ✓ 現在、1 台のペレット燃焼およびおがくず燃焼ボイラーを使用しており、能力は 8m³/h。

<冷却設備>

- ✓ 現在、糖液を 100 度から 10～12 度に冷却するために冷水を使用している。これにより、70～80 度の温水が生成される。使用される水の量は 1 日あたり数百 m³、ポンプ能力は 20 m³/h。
- ✓ 現在、通常の水を 0～2 度まで冷却するために空調システムを使用している

ロ. Hai Phong Beer 社からの意見

- ✓ チラーに関心がある。川重冷熱工業は実証用の機械を提供することはできるか？もし可能であれば、工場内でモデル的に使用したい。
- ✓ ベトナムでは通常、新しい機器を導入する際にはまず試運転モデルで効果を評価してからシステムへの投資を決定する必要があるためである。（HABECO グループには約 16 の工場が存在する）。

- ✓ 川重冷熱工業が小容量の空調システム（約 8m³/h）の試験モデルを設計できれば使用したい。
- ✓ 現在、多くのビール工場が石炭燃焼ボイラーを使用している。現在、ハノイ・Kim Bai・ビール JSC（<https://www.hkbeco.vn>）とハノイビール・アルコール・飲料技術投資開発 JSC（HABECO-ID- Hung Yen）がオイル燃焼ボイラーからおがくず燃焼ボイラーに切り替える予定である。
- ✓ 川重冷熱工業は、HABECO（本社）を通じて、これらの 2 つの会社アプローチすることは可能である（別途、紹介することは可能）。
- ✓ 汚泥の再利用にも関心がある。現在、ローシーズンで約 20t/月、ハイシーズンで約 50t/月である。日本が汚泥を再利用する技術を持っているのであれば、ぜひ紹介してほしい。
- ✓ 軽油燃焼ボイラー（能力： 1 t/h）の見積が欲しい。

（５）Viet Truong 社への提案

① 会社概要

- ・ 2002 年に設立、水産物の加工・輸出（主にヨーロッパおよびアジア諸国）を行っている。
- ・ 3 つの工場があり、そのうち最大の工場はドーソン（今回の訪問先）に所在している。



図 18 打合せ風景

② Viet Truong 社への提案

同社に対しては、ISC を通じて事前送付していた川重冷熱工業の製品（ボイラー、チラー）の他、本事業でベトナムに導入を進めたいと考えている汚泥ガス発電システムなど、日本側が保有する様々な環境技術について紹介した。

結果としては、以下を理由に、川重冷熱工業の製品に関する継続した商談には繋が

らなかった。

- ✓ 2023 年に石炭ボイラーに更新したばかりである。

様々な意見交換をしているなかで、同社が汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)）に大変興味を持ったことから、後日、同社に汚泥等有効利用の技術提案を実施した。その結果は、後出の 3.2.4（2）に示す。

イ. Viet Truong 社の状況

同社が保有しているボイラー、冷却設備等に関する状況は、以下のとおりであった。

<ボイラー>

- ✓ 2023 年から稼働する 2 t /h の能力を持つ石炭ボイラー（木材も投入可能）を 1 基使用しており、作業圧力は 13Mpa 未満。
- ✓ 電力消費量：ボイラーの排気ファンを稼働させるために 27kWh を消費。
- ✓ 燃料消費量：
 - 石炭：含水率が 20%未満の場合、140 ± 5 kg/t の蒸気。
 - 乾燥薪：含水率が 15%未満の場合、205 kg/t の蒸気。
 - 湿った薪：含水率が 55%未満の場合、320 kg/t の蒸気。
- ✓ 製品に使用される蒸気量は 1～3 時間で変動（炉内温度が適切で、水が熱く、石炭が使用されている場合は 1 時間。長期間の停止後や木材が湿っている場合は 3 時間）。
- ✓ 当初、石炭ボイラーを使用していた。しかし、石炭消費量が多く、安全性が確保できず、環境基準を満たさない排出物が発生したため、木材も使用可能なボイラーに切り替えた。現在、ボイラー排ガスは環境基準を満たしている。
- ✓ 2024 年末までに 6t/h の能力を持つボイラーへの投資を計画している。

<冷却設備>

- ✓ 倉庫を-20 度～-40 度に保つために NH₃ 冷媒を使用し、工場全体を 7 度から 15 度に冷却するために R22 冷媒を使用している。

<排水汚泥>

- ✓ 主な廃棄物はスリミ工場からの魚の残渣である。処理後、沈殿したスラッジと凝集用の化学物質が残留する。汚泥脱水機を通過した後、汚泥は袋詰めされ、有害廃棄物処理施設に販売される（汚泥の平均量は 1 日あたり 3t）。なお、余剰魚肉は魚粉メーカーに再販売され、動物飼料として提供される。

ロ. Viet Truong 社と川重冷熱工業の意見交換

Q：ボイラーの容量を増やすにはどうすればよいのか？

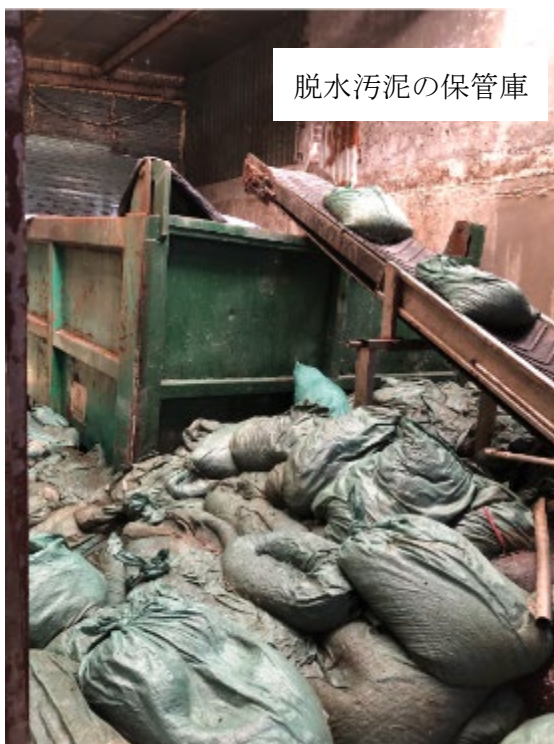
A：ボイラーの容量を増やすには、組み合わせのインストールが必要。

Q：ボイラーの電力消費量はどのくらいか？

A：電力消費量：例えば、5.5t のボイラーの場合、消費量は 10kWh 未満である。

Q：ボイラー排ガスはどのように処理すべきか？

A：環境基準を満たしているため、処理の必要はない。



(6) 来年度の方針

川重冷熱工業の機器は、補助金を使用しなくてもコストパフォーマンスの面で海外製品と十分太刀打ちできることから、マッチングがうまくいけばJCM 案件化の見込みは高いと考えており、引き続き、ここまで構築した様々なチャンネルを活用して、ハイフォン市でマッチングを実施し、興味を持つ現地法人に提案を続けたい。

3.2.3 浄化槽の導入

(1) これまでの経緯

今年度の業務開始前は、カットハイ PC は、カットバ島内で、船でしか行けない観光地である Viet Hai 村中心部およびその船着き場、ハロン市からのフェリーが到着する Gia Luan 村のフェリーターミナルおよび Gia Luan 村の中心部の合計 4 カ所への導入を希望していた。

Viet Hai 村は、西洋からの観光客にとっては、島内最大の日帰りあるいは滞在型で観光を楽しむ主要観光地である。レストランやホテルが存在する Viet Hai 村の中心部に行くには、カットバ島の繁華街近くの船着き場から Viet Hai 村の船着き場までの船での移動、さらに Viet Hai 村の船着き場から中心部へのカートあるいは自転車での移動が必要であるが、双方とも時間が結構かかり、また船着き場にはトイレがないため、カットハイ PC はトイレの導入とその排水の適切な処理を望んでいた。一方、Viet Hai 村の中心部には西洋からの観光客が多く滞在・宿泊するが、トイレのセプティックタンクからの排水がそのまま周辺の溝・貯水池に放流されている状態となっている。

それぞれの位置および状況は図 19～図 21 に示すとおりである。

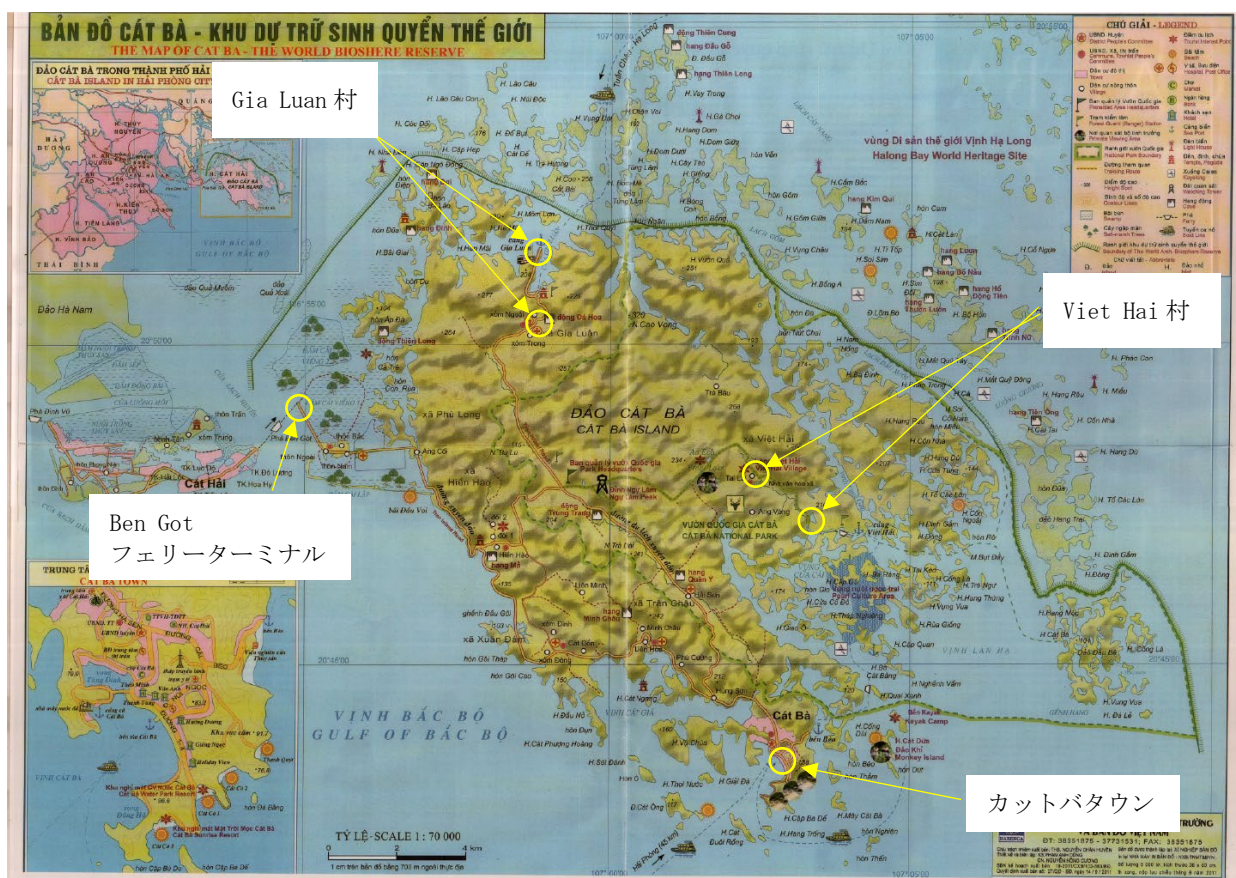


図 19 カットバ島内の浄化槽導入候補地点



図 20 (1) Viet Hai 村中心部



図 20 (2) Viet Hai 村 船着き場



図 21 Gia Luan 村 フェリーターミナル (左) および中心部 (右)

双方の村の計 4 カ所の導入予定地点を視察し、浄化槽の導入方法、規模や配置等の計画を練ったが、カットバ島の一部が「ハロン湾ーカットバ諸島」世界自然遺産に指定されたことを受け、土地の改変には環境影響評価手続きが必要であるとのことで、時間と費用が掛かることを理由に、これらの候補地点へ導入は取りやめとなった。

(2) 今年度のカットバ島への導入

上記のとおり、当初計画していた地点への浄化槽の導入が困難であるとの判断により、カットハイ PC は、新たにハイフォン市からのフェリーが到着するフェリーターミナル (Ben Got) のトイレと、カットバ島最大の繁華街であるカットバタウンの旧高速船乗り場付近のトイレに浄化槽を導入することを希望してきた。

日本側の対応として、2024 年 7 月末～8 月初めの渡航で両地点を視察し、その次の 10 月末の訪問の際に、適切な浄化槽導入案を提案することとした。

① Ben Got フェリーターミナル

イ. トイレ建設予定地の状況 (7 月)

サングループによるカットバ島での大規模開発事業により、Ben Got フェリーターミナルも改修される計画が承認されており、2025 年春に全面改修される予定である。トイレは現在のフェリーターミナル既設建物の外側にステージを設けて設置する予定で、その下部に浄化槽を埋設したいとの希望であった。

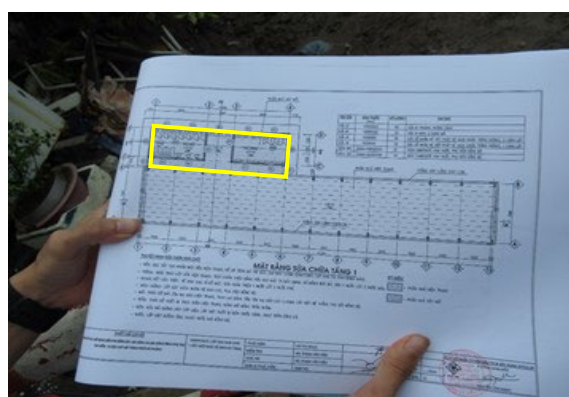


図 22 トイレ建設予定地の状況

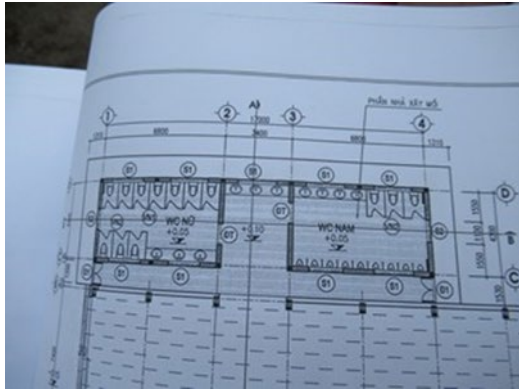


図 23 トイレ配置計画



図 24 現在のトイレ（奥側）

ロ．日本側からの提案（10 月）

カットハイ PC から入手した計画図面を基に浄化槽の導入を検討した際、設置場所の面積が足りないことが判明した。

そこで、ハロン湾の世界自然遺産エリアの観光島 2 島（Ti Top 島、Dau Go 島）へ浄化槽を導入した事例を参考に、トイレの規模を縮小して浄化槽の設置場所を確保することとし、25 人槽の場合と 50 人槽の場合の 2 案を提案した（図 25 参照）。

導入資金支援スキームとして、在越日本大使館と相談したうえで、草の根無償スキームに提案することを想定した。2025 年度導入分の提案メ切が 2024 年 12 月末頃であったため、導入計画の確定と資料の作成を早期に行う必要があるため、カットハイ PC と打合せを行った。

カットハイ PC の反応としては、「トイレの数は図面どおりで人民委員会から承認されているので減らすことができない。」というもので、日本側案は却下された。

12 月末の〆切に提案する可能性を残すために、浄化槽を設置することが可能なスペースを探して、計画図を基に相談したところ、売店の搬入口兼バイク・自転車車両置き場（およそ 7.6m×7.6m）であれば、セプティックタンクと併せて設置できる可能性があるということになった。

浄化槽の設置場所としては、設置面積に余裕があまりないため、カットハイ PC にセプティックタンクの設置計画図面の提供を依頼し、それを基に浄化槽配置案と見積を作成して 12 月末の〆切に提案する方向で準備をしたが、カットハイ PC から図面が出てこず、12 月末の〆切（2025 年度内の導入）への提案は断念することとなった。

② カットバタウンの旧高速船乗り場付近のトイレ

イ．トイレ建設予定地の状況（7 月）

旧高速船乗り場付近のトイレは、海岸傍の緑地帯（公園）の中に 2 カ所存在し、ともに半地下構造で、トイレ設備のさらに下部にセプティックタンクが設置されている。カットハイ PC としては、浄化槽を地上に設置するのではなく埋設してほしいとの希望であり、排水の放流先は海あるいは道路の雨水側溝にしてほしいとのことであった。



（外観、入口）



（内部）

図 26 カットバタウンの旧高速船乗り場付近のトイレの状況

周辺に緑地が存在し、浄化槽を埋設するスペースは十分存在するように見受けられたが、日本側としては、以下の懸念をカットハイ PC に示した。

- ✓ サングループによる港湾および海岸部の大規模開発（埋立）の影響を受けて改廃されるのではないか
- ✓ 緑地帯の道路を挟んで海と反対側に林立するホテル・レストラン等の下部に既存下水管（排水処理施設に直結）が通っているので、下水管に繋ぐ方が費用対効率は高いのではないか
- ✓ 半地下構造になっていて安全面等から利用者数が少ないのではないか

カットハイ PC の回答は、以下のとおりであった。

- ✓ トイレは港湾および海岸部の大規模開発の範囲外で開発後も存続する
- ✓ 既存下水管と繋ぐには高低差もあり工事費用が高い
- ✓ 夏季は夜であっても緑地帯回りの繁華街に大勢が繰り出すので、利用者数は多い

ロ．日本側からの提案（10 月）

Ben Got フェリーターミナルと同様、導入資金支援スキームとして、草の根無償スキームに提案することを想定して検討を行った。

カットハイ PC の希望や言い分を考慮しても、トイレと既存下水管の距離は近く、ポンプにより汚水等を既存下水管に繋ぐ方が合理的と思われたため、草の根無償スキームに提案しても採択される可能性は少ないと説得した。

カットハイ PC の環境課および副人民委員長は、日本側の説明を了承し、本地点への浄化槽導入は行わないこととなった。

（3）ハイフォン市内の民間企業への導入

<詳細は現在、調査・交渉中であるため、非開示とする。>

3.2.4 汚泥等有効利用（汚泥ガス発電・熱供給、炭化およびバイオ炭の製造・施用(埋設)）

クアンニン省での経験から、ハイフォン市の DOST や DARD 等の部・局は、おそらく事業主体として関与することはないと予想していた。候補となる民間企業としては、食品廃棄物や排水を大量に排出する会社、廃棄物処理に多額の費用をかけている会社、さらにはカーボンクレジットを視野に入れている企業などをターゲットとして想定した。

その一方で、JICA が支援するベトナムの企業経営者との交流会（2024 年 7 月 22 日、神戸）で、ベトナム側の企業経営者集団の団長として参加していた AEC の Nguyen Ngoc Dam 所長に出会った。Dam 所長には、滋賀県がハイフォン市と都市間連携事業を実施しており、脱炭素と農業振興のプロジェクトを計画しているので、2024 年 7 月末からの出張時に詳細を提案したい旨を説明し、了解を得た。

そこで、今年度は、バイオガス発生量が多い食品廃棄物を大量に発生させる工場を中心に、残渣の炭化の可能性も考慮して、AEC から企業の紹介を受ける方針とした。具体的には、以下の企業等に提案を行った

- ✓ AEC からの紹介を受けたハイフォン市内の養豚業者
- ✓ ボイラー導入の可能性ある企業として ISC から紹介を受けた水産加工会社である Viet Truong 社
- ✓ クアンニン省と同様にビール会社として、Hai Phong Beer 社

（１）AEC からの紹介企業

① AEC への説明（2024 年 8 月）

AEC が汚泥ガス発電および残渣の炭化に関して、どの程度知識があり、興味を示すのかわからなかったため、まずは汚泥ガス発電および残渣の炭化に関する一般的な提案を行った。

AEC はバイオガス利用の有益性を理解しており、技術的にとても興味を持っているようであり、以下のようなコメントを得た。

「ガス発電ができて、さらに残渣を炭にして土壌改良に活用できるという点で、この技術は非常に優れており、ハイフォン市の郊外で導入出来れば、AEC の担当分野である畜産業にとって非常に有益である。その一方で、企業にとっては金銭的問題が重要で、実現するかどうかは価格次第かもしれない。」

この時点では、設備の価格を明示しておらず、価格を見ると否定的な反応が出るのが容易に想像できた。

AEC が管轄する企業の紹介に関しても協力すると約束してくれた。ハイフォン市に

は1万頭以上の豚を飼っている会社が11社あるので、バイオガスプラントの説明会を
次回の9月の渡航時に対象養豚場に対して説明を実施することとなった。

さらに、AECからは次回の提案時には、以下の内容も併せて説明して欲しいとのリク
エストがあった。

- ✓ 養豚場の規模に応じた設備の規模と費用、設備の寿命、費用対効果
- ✓ メンテナンスの必要性
- ✓ 技術指導をしてもらえるか、導入マニュアルがあるのか、どのような支援が
得られるのか
- ✓ 処理後の炭や排水の行き先とそれぞれの成分、炭の生産者
- ✓ 処理後の炭の販売可能性と利益の見込み
- ✓ カーボンクレジットの世界・日本における状況・事例
- ✓ カーボンクレジットの創出量

1万頭以上を保有する11社については、ヴァイオス社の設備には大きすぎる可能性
があるため、もう少し小規模の養豚場の紹介も依頼した。その結果、9月に2,000～
8,000頭を保有する9養豚場のリストの提供を受けた（表7参照）。

しかし、これらはいずれも家族経営であり、資金に余裕がない可能性があると思わ
れた。

表 7 2,000 頭以上の豚を飼っている養豚世帯のリスト

No	世帯名	住所	規模 (頭)
1	Nguyen Thi To Hoai (Hoa Phat processing)	Bạch Đằng - Tiên Lãng	8.000
2	Pham Quoc Viet (Dabaco processing)	Tây Hưng - Tiên Lãng	4.500
3	Pham Van Dai (Dabaco processing)	Tây Hưng - Tiên Lãng	3.500
4	Nguyen Van Lao (CP processing)	Kiến Thiết - Tiên Lãng	3.000
5	Pham Thai Hoc (CJ processing)	Đoàn Lập - Tiên Lãng	2.000
6	Bui Minh Hoa	Thái Sơn - An Lão	2.000
7	Ngo Thi Diu (Japfa processing)	Hòa Bình - Vĩnh Bảo	3.000
8	Nguyen Van Lam (Dabaco processing)	Vĩnh Tiến - Vĩnh Bảo	5.000
9	Ngo Van Vi	Ngũ Phúc - Kiến Thụy	3.600

② 養豚業者への説明・提案 (2024 年 10 月)

AEC が表 7 に記載の 9 養豚場のうちの当日参加できる企業と、企業経営の大規模養豚業者から 2 名が参加して説明会に参加してくれた。2 名以外は家族経営の養豚業者であった。

説明会では、別添資料 1 を用いて説明・提案を行った。多くの質問が寄せられたが、大規模経営の養豚業者は質疑応答の後、おそらく価格面で対応が難しいと判断し、説明会終了後、すぐに会場を後にした。

AEC から養豚場を視察し、具体的なアドバイスや提案を行ってほしいとのリクエストを受け、バイオガスプラント導入の可能性を見込んで、近代的な養豚場あるいはメタン発酵で問題が生じているような養豚場を訪問したいと希望した。その結果、表 7 のリスト No. 5 の養豚場を訪問することになった。

③ 養豚場の視察 (2024 年 10 月)

No. 5 の養豚場は、東南アジアでよく目にする、排水をラグーンにためて黒いビニールでメタンを集める様式を採用していた。また、ドイツ製の発電機を使っているとの事前説明があったが、日本企業であるデンヨー株式会社の製品であった (図 29 参照)。

養豚場内も視察したが、豚の出荷を終えて清掃した後の状態であった。場内を観察

すると、側溝があって、その側溝は水が流れるように傾斜していて場外に繋がっているの、多量の水で豚の糞・尿を洗い流して病気の発生を抑える処理をしていることがうかがえた。

この場合は、糞尿が大量の水で薄まるため、ガス発電を実施するにはあまりふさわしくないことが予想された。



図 27 養豚場内の様子



図 28 養豚場横のラグーンの状態



図 29 養豚場で使われている発電機（デンヨー社製品）

(2) 水産加工工場 (Viet Truong 社)

① Viet Truong 社への提案 (1 回目)

Ha Long Beer 社と同様、汚泥ガス発電および残渣の炭化に関して、興味を持つかどうかはわからなかったため、まずは別添資料 1 に示す資料を用いて、汚泥ガス発電および残渣の炭化に関する一般的な提案を行った。Viet Truong 社が興味を示せば、次の訪問時に、彼らの設備・諸元に応じた詳細な提案を行う予定で対応した。

イ. Viet Truong 社の実施している排水処理の状況

Viet Truong の排水処理等に関する現況は以下のとおりであった。

- ✓ 発生する汚泥は 3～4t/日で、水産加工の廃棄物である。含水率 90%の粘り気のある汚泥（粉碎された魚類のくずが廃液に混じっている。）
- ✓ 有機排水は BOD、COD が非常に高く、汚泥も高濃度の有機物を含んでいる。分析結果は日本側に提供する。
- ✓ 固形物は魚粉として売却している。
- ✓ 既存の排水処理システムで発生する汚泥は汚泥処理会社に委託して処理してもらっている。価格は 320 万 VND/t。毎月約 3 億 VND を支払っている。単価が高いのは、悪臭が発生するためである。
- ✓ Viet Truong 社の排水処理システムは、現在運用コストが非常に高い。平均単価は 20,000VND/m³ で、製造業の排水処理と比べて高い価格になっている。
- ✓ 水産物加工工場の排水の特性として、有機物が多いため COD が高く、処理が難しい。排水には塩分が含まれているので、生物処理プロセスの微生物を殺してしまう。
- ✓ メタンを最大限に活用したいと考えているが、まだ実施していない。大気中に放出している。理由は設備費が高すぎることで、適切な技術がないことである。

ロ. Viet Truong 社からの意見

ヒアリングを行う中で、Viet Truong から以下のような意見が出された。

- ✓ 嫌気性処理システムからのメタンを利用して発電を行う技術に最も関心を持っている。
- ✓ 汚泥を処理できる効果的な技術を求めている。汚泥処理費を節約したい。
- ✓ 排水処理システムを最適化して、コストを削減しつつ QCVN を達成する解決策を求めている。

ハ. Viet Tuong 社の排水処理に関する設備

打合せ終了後に、排水処理に関する設備を視察した。図 30 に示すとおりである。



図 30 Viet Tuong 社の排水処理関係設備

二. その他参考事象

ハイフォン市の姉妹都市である北九州市の株式会社ジェー・フィルズ社が JICA の普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）スキームを活用して、ハイフォン市で排水処理設備（CM システム）の実証を実施しており、よい成果が出ていることから、DARD の紹介により、Viet Truong 社にもテスト機を導入して、令和 5 年 2 月から排水処理試験を実施していた。

現状を確認したところ、Viet Truong 社の言い分では、「うまく処理できなかった。」とのことで、設備が手入れされることなく放置されているようであった。

Viet Truong 社は水産物の残渣等を含む排水の処理に困っていた。



ホ. 日本側の見解

排水から出るメタンは処理をせず、大気中に放出しているため、排出削減効果は大きい。

その一方で、排水処理施設を試して導入したけれども性能を十分に発揮しなかったということを経験しているため、実証装置で効果が出ることを確認してから本格的装置を導入したいと強く要望しているが、上記のステップを踏むような支援スキームは少なく、対応が難しい面がある。

JICA の普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）スキームで、実証設備を試験的に導入するという手段も考えられるが、ハイフォン市の関係局のレター程度では採択の可能性が少ないとの意見もあった。

② Viet Truong 社から提供されたデータ

上記の打合せ後に、汚泥ガス発電の導入を具体的に検討するために、日本側から必要と思われる排水関係データの提供を依頼した。

Viet Truong 社から提供されたデータの概要は表 8 に示すとおりである。

表 8 Viet Truong 社から提供された排水関係データ

No.	設計値、実データ等	Viet Truong 社
1	投入量（日量）	2～5 t／日
2	バイオガス量（日量）	情報なし
3	原水濃度 - 入力 （COD、または入手できない場合は BOD）	- 排水 流量：300～450m ³ /日 2023 年分析結果より COD： 9,249.7 mg/L BOD5：8,510.2 mg/L - 汚泥： 2024 年 4 月の分析結果から T-N：26,664 mg/kg T-P： 8,324 mg/kg
4	希釈しているのであれば希釈水量	情報なし
5	排水処理施設からの排水濃度 - 出力 （COD、または入手できない場合は BOD）	- 排水 + COD： ≤ 150 mg/L + BOD5： ≤ 50 mg/L 2024 年 6 月の分析結果から + COD： 86 mg/L + BOD5：35 mg/L - 汚泥： 2024 年 4 月の分析結果より + T-N：12,180 mg/kg + T-P： 3,962 mg/kg
6	発酵槽内の原水、排水の温度	情報なし
7	バイオガス濃縮組成 （CH ₄ 、CO ₂ 、H ₂ S、二酸化炭素、硫化水素）（空気混入によりメタン濃度が 45%以下と極端に低い場合は、改造工事が必要となるため、重要なポイントとなります。）	情報なし
8	発電電力の利用用途	電力は排水処理システムで自家消費することで、工場の電力消費を削減できる。

③ Viet Truong 社への提案（2 回目）

＜詳細は非開示とする。＞

(3) Hai Phong Beer 社への提案

① Hai Phong Beer 社への提案 (1 回目)

Hai Phong Beer 社に対しても、Ha Long Beer 社や Viet Truong 社に対する場合と同様、汚泥ガス発電および残渣の炭化に関して、興味を持つかがわからなかったため、まずは別添資料 1 に示す資料を用いて、汚泥ガス発電および残渣の炭化に関する一般的な提案を行った。Hai Phong Beer 社が興味を示せば、次の訪問時に、彼らの設備・諸元に応じた詳細な提案を行う予定で対応した。

イ. Hai Phong Beer 社の実施している排水処理の状況

Hai Phong Beer が実施している排水処理の状況についてヒアリングを行った。結果は以下のとおりである。

- ✓ 現在、排水処理システムは安定して稼働しており、処理水はベトナムの環境基準である QCVN を満足しているが、システムは 2008 年に導入しているので古くなっている。
- ✓ 排水量は約 500m³/日で、設計能力を下回っている。
- ✓ 排水処理システムは運転時に非常に電力を消費しており、工場全体の電力消費の 15%を占めている。
- ✓ 工場から発生する汚泥は 30～50t/月で、汚泥処理会社に処理を依頼している。
- ✓ 汚泥処理のコストは年間 1 億 5000 万 VND で、汚泥 1m³あたり 25 万 VND に相当し、非常に安価である。
- ✓ 有機固形廃棄物（ビールの副産物）は飼料加工業者に販売している。
- ✓ メタンは大量に発生しているが、燃焼して環境に放出している。
- ✓ バイオガスにはメタンと H₂S 等の他のガスが混ざっており、ベトナムの技術では燃焼させることしかできない。H₂S は、装置を腐食させてしまうためである。
- ✓ 燃焼がほぼ唯一の解決策であり、Hai Phong Beer 社だけでなく、多くの醸造所が燃焼を選択している状況だ。
- ✓ 工場に適用されている規制としては、水を適切に処理すること（BOD や COD を削減すること）であり、発生するメタンの処理を目標にしているわけではなく、技術もない。
- ✓ 16 のメンバー企業で現在適用されている処理技術は当社と同じで古いものである。

ロ. Hai Phong Beer 社からの意見

ヒアリングを行う中で、Hai Phong Beer 社から以下のような意見が出された。

- ✓ バイオガスを濾過・分離して純粋なメタンを得て再利用する技術があることを知りたい。
- ✓ 私たちが最も必要としているのは、発電または再利用のためのメタン焼却システムである。
- ✓ メタンを利用した発電が最も望ましい。
- ✓ 機器が熱を発生する場合は、ボイラーに使用することも可能である。
- ✓ 問題は投資コストであり、発電は熱供給よりも大きな投資が必要となると思っている。
- ✓ コストと利益の問題は重要で、コストが適切で、効果が明確でなければならない。
- ✓ 醸造業は数年前と比較して下降傾向にあり、その理由は工場間の競争、輸入ビール製品、ビールやアルコールを制限する政策や法規制によるものである。したがって、どのような解決策も効果的で低コストでなければ適用できない。
- ✓ 5 億 VND を超える場合は、ハノイビールコーポレーションの評議会に相談し、承認を得なければならないが、10 億から 20 億 VND（約 1,200 万円）の場合、承認は容易である。

ハ. 日本側の見解

<詳細は非開示とする。>

二. Hai Phong Beer 社の排水処理に関する設備

打合せの終了後に、Hai Phong Beer 社の排水処理に関連する設備の視察を行った。

図 31 に示すとおりである。

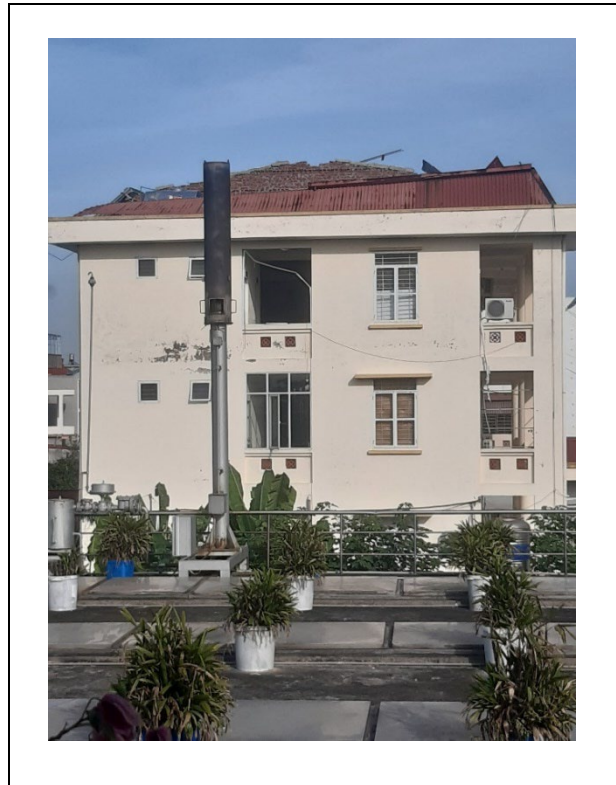


図 31 Hai Phong Beer 社のガス燃焼塔

② Hai Phong Beer 社から提供されたデータ

上記の打合せ後に、汚泥ガス発電の導入を具体的に検討するために、日本側から必要と思われる排水関係データの提供を依頼した。

Hai Phong Beer 社から提供されたデータの概要は表 9 に示すとおりである。

表 9 Hai Phong Beer 社から提供された排水関係データ

No.	設計値、実データ等	Hai Phong Beer 社
1	投入量（日量）	平均 1.5 t／日
2	バイオガス量（日量）	CH4 排出量の 最大値(理論値):109m3/h
3	原水濃度 - 入力 (COD、または入手できない場合は BOD)	- 排水 + 設計容量 1500m ³ /日 + 流量：500m ³ /日。 + COD：2,700～3,000 mg/L + BOD5：1,760 mg/L
4	希釈しているのであれば希釈水量	情報なし
5	排水処理施設からの排水濃度 - 出力 (COD、または入手できない場合は BOD)	- 排水量は QCVN 40:2011/BTNMT、A 列に適合： + COD ≤ 50 mg/L； + BOD5 ≤ 30 mg/L - 排水モニタリング Q3-2024 による： + COD：14.4 mg/L + BOD5：2.8 mg/L
6	発酵槽内の原水、排水の温度	情報なし
7	バイオガス濃縮組成 (CH ₄ 、CO ₂ 、H ₂ S、二酸化炭素、硫化水素)（空気混入によりメタン濃度が 45%以下と極端に低い場合は、改造工事が必要となるため、重要なポイントとなります。）	理論的には： + 50-55% CH ₄ ； + 40-45% CO ₂ ；
8	発電電力の利用用途	排水処理システムで電力を自給し、工場の電力消費を削減することができる。

③ Hai Phong Beer 社への提案（2 回目）

< 詳細は非開示とする。 >

（4）カットハイ県共産党の意向

ハイフォン市カットハイ県共産党のトップである書記長に、前ハイフォン市 DONRE の Phuong 局長が就任されたため、表敬訪問を兼ねて、都市間連携事業の概要を説明するとともに、特にカットハイ県に含まれるカットバ島周辺でのプロジェクトへの協力を依頼した。

Phuong 書記長は、滋賀県および滋賀県チームの構成メンバー（KANSO テクノス、日吉）が実施していた JICA 草の根技術協力の「観光島カットバの水環境改善に向けた協働体制づくりの協力支援」（2015～2017）での本邦研修に、ハイフォン市からの参加者として滋賀県を訪問している。滋賀県の琵琶湖を保全するための取組みにも理解があり、カットハイ県のトップとして、「カットバ島周辺で「琵琶湖モデル」^{注 1}を発展させたい。カットバ島の脱炭素を進めるために、パークアンドライドにも取組みたい。」とのことであった。

Phuong 書記長のその他の意向等は以下のとおりである。

- ・ カットバ島では固形廃棄物が大きな問題となっている。特にレストラン・ホテル等から発生する食品廃棄物が多い。カットバ島での廃棄物の発生量は 90～100 t / 日であり、そのうちの約 3 割が食品系の有機廃棄物である。

¹ 「せっけん運動」を原点とする、「住民」「行政」「企業（工場等）」「大学等研究機関、水環境関連企業」の 4 つの主体の協働によって、水環境の保全と利用を進めながら経済の発展も目指していく総合的な取組み・考え方。

- ・ハイフォン市本土で検討しているという汚泥ガス発電をカットバ島で実施できるかどうか、検討してほしい。
- ・汚泥ガス発電設備のスペースは用意する。また、カットハイ PC で汚泥ガス発電に向けた予算もつける。

上記の依頼に対し、汚泥ガス発電を実施しても廃棄物（汚泥）の量はそれほど減らないため、JCM の設備補助等の対象外ではあるが炭化炉を導入して、バイオ炭を製造して農地等に土壤改良剤として埋設することにより、脱炭素も併せて行うことができることを伝えた。Phuong 書記長は元 DONRE 局長であったこともあり、JCM や設備補助制度についても知識があり、「炭についても良く知っている。土壤改良効果があるのであれば、炭化についてもぜひ検討してほしい。」との意向を示した。

（５）来年度の方針

JCM 案件化と初期投資削減を狙い、水産加工工場（Viet Truong 社）に対しては、当初、NEDO の「JCM 等を活用した低炭素技術普及促進事業」に汚泥ガス発電を提案することを考えていた。しかし、JICA の普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）スキームでの実証結果に Viet Truong 社が満足しておらず、汚泥ガス発電に関しても小さい設備での実証を経てからでなければ、導入判断をしないというスタンスであるため、少し時間を取って説明・説得等を行うことにしたいと考えている。

Hai Phong Beer 社は、ハベコグループに属し、グループ他社（16 社）は、ほぼ同じ時期に同形式の設備を導入しているため、同社への導入が成功すれば、ドミノ式にグループ他社への展開が見込める。NEDO の上記のスキームや、「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業」スキームを活用することを検討している。

カットハイ PC も食品廃棄物の処理問題を解決するために汚泥ガス発電の導入を期待している。来年度に可能であれば、NEDO の「脱炭素化・エネルギー転換に資する我が国技術の国際実証事業」に応募して、FS の対象としてカットバ島も含めてその実現可能性を調査したいと考えている。また、カットバ島の深刻な問題の解決につながるのであれば、脱炭素には貢献しない可能性はあるが、食品廃棄物のコンポスト化装置を紹介することも選択肢として考えている。

3.2.5 EV ゴミ回収船の導入

(1) ゴミ回収船の必要性

カットバ湾周辺の海域保全や保安は、カットハイ PC の下部組織であるカットバ湾管理委員会が担っている。ハロン湾と同様に、カットバ湾周辺海域もプラスチックや木片等のゴミの漂着が多く、彼らは普通の漁船を使って、船首に立った人間が網を使ってゴミを回収している。この作業は我々の眼からすると非常に不効率に感じる。カットバ湾管理委員会の使用している船の老朽化が著しく、新たな船を複数台、至急導入したいとの希望を持っていた。

滋賀県チームはそのような状態を把握し、日本のゴミ回収船（双胴式）を紹介することとし、以下の動画を示した。

- ✓ 海と日本プロジェクトの清掃船「きんこう」

<https://www.youtube.com/watch?v=FwjIqNkYA>

- ✓ 東京港埠頭株式会社の「清海丸」

<https://www.youtube.com/watch?v=v9FHZ-qYuSI&list=TLGGYCGrbk8fHncwODEyMjAyMw>

滋賀県チームの提案は、日本の ODA（具体的には、JICA の無償資金協力スキーム）を用いて EV ゴミ回収船を導入することであり、カットバ湾管理委員会もその案を歓迎しているが、ODA 等を使う場合には提案・審査・調達等でかなり時間がかかることから、複数台のゴミ回収船を必要としていることもあり、日本側と連携して EV ゴミ回収船の導入を検討しつつ、自分たちでは予算を要求・確保してまずゴミ回収船を 1 台導入することに専念するという判断をした。

カットバ湾管理委員会は、動画で示した双胴船を導入したいとの希望を持ち、設計図の提供依頼があったが、著作権の問題で提供できず、ハイフォン市で双胴船を製造することができるとされる造船会社 7 社（うちハイフォンに所在する企業 3 社）のリストを提供し、カットバ湾管理委員会から打診することを提案した。

(2) EV ゴミ回収船に必要な基準

一般の日本籍の船舶は、日本政府（JG：具体的には国土交通省）が定める基準に適合している船用品（法定船用品）を搭載する必要があるが、小型船舶の場合は、日本小型船舶検査機構(JCI)に基づき検査を実施している。EV ゴミ回収船の場合に、はたして JG あるいは JCI の定める基準でよいのかどうかを確認する必要がある。

また、日本で造船する場合は、JG や JCI のルールに従うことになるが、ベトナムに移送して使用するのであれば、ベトナムでの船舶の登録のほかに、船舶の検査に係る規程を満足し、表 10 に示す各種のライセンスを取得する必要がある。

表 10 ベトナムでの船舶運航に必要な主なライセンス

番号	証明書名	根拠法令	備考
1	船舶登録証明書	ベトナム海事法第 95/2015/QH13 号 (2015 年 11 月 25 日) 政府の政令第 171/2016/ND-CP 号 (2016 年 12 月 27 日)	
2	船級証明書	QCVN 21:2015/BGTVT QCVN 54:2015/BGTVT	
3	総トン数証明書	QCVN 63:2013/BGTVT	*全長 24m 未満の船舶に適用
4	満載喫水線証明書	QCVN 21:2015/BGTVT	
5	油汚染防止証明書	QCVN 26:2018/BGTVT	* 150 総 t 以上の油タンカーおよび 400 総 t 未満のその他の船舶に適用
6	揚貨装置試験証明書	QCVN 23:2016/BGTVT	
7	最小安全余裕証明書	SOLAS 条約 74 第 V 章 規則 14 ベトナム 海事法第 95/2015/QH13 号 (2015 年 11 月 25 日)	
8	防汚システムに関する申告書	QCVN 74:2024/BGTVT	
9	技術的安全および環境保護証明書	QCVN 03:2025/BGTVT (2025 年 9 月発効 予定)	
10	検査結果証明書	・ 労働安全衛生法 (2015 年) ・ 政令第 44/2016/ND-CP 号第 15 条第 8 項 (2016 年 5 月 15 日) ・ QCVN 21:2015/BGTVT ・ QCVN 23:2016/BGTVT	

EV ゴミ回収船の導入に向けては、まだゴールが遠く見えない状況であり、芳しい成果は残せていない。これは、p.1 の「1.2 業務の目的」にも記載しているが、縦社会のベトナムにおいてクアンニン省とハイフォン市という、隣接していても連携して対応するということがない両自治体に対し、それぞれ個別に対応をせざるを得なかったことが一因である。打合せのスケジュール調整やアポイントの取得も別々で行う必要があり、双方の自治体と打合せを行うにしても、単一都市の場合に比べて現地での滞在期間は二倍になってしまう。メールでの各種調整やオンラインでの会議の実施等、可能な限り業務の

効率化を図ったが、単一自治体の場合とほぼ同じ予算で働きかける対象が二倍になれば、自ら限界があり、当初個別で実施することを想定して提案した業務範囲のすべてをくまなく対応することは難しいと感じた。

特に、ハイフォン市に関しては、滋賀県との都市間連携事業は今年が 1 年目ではあるが今年度でフェーズ 1 は終わりとなることから、早期に成果を上げるために、より実現の可能性が高いと思われるものから優先して進めることとなった。その結果として、日本国内でもまだあまり導入が進んでいない EV 船に関しては後回しとなり、現地の要望に沿って、EV ではない普通のゴミ回収船の導入を支援しただけに終わってしまった。

来年度以降の継続は未定であるが、もし事業を継続できる場合には、これらの問題に対する配慮をお願いしたい。

4.脱炭素化技術を保有する本邦企業の発掘

しが水環境ビジネス推進フォーラムで2024年11月19日に開催された『しが水・環境ビジネス交流セミナー』において、滋賀県庁商工政策課の紹介で有限会社 VANTECH と面識を得ることができた。VANTECH はホーチミン市に現地法人を持ち、当日の講演では「ベトナム アンザン省での水・環境プロジェクト」と題して、アンザン省で汚泥からレンガを製造する事業に取り組んでいることを紹介していた。

VANTECH の事業の一つに、遠心分離機事業がある。彼らが独自開発した処理装置は、小型軽量(100kg 程度)で持ち運びができるので、対象物を移動させることなく、現場で処理ができるという特徴がある。

滋賀県チームが行っている都市間連携事業において、クアンニン省ではハロン湾内の Dau Go 島に3基の浄化槽がすでに導入されており、Sung Sot 洞窟のある Bo Hon 島にも3基を導入申請中である。Ti Top 島にはクアンニン省が独自の予算で導入した浄化槽が存在する。また、ハイフォン市ではカットバ島に浄化槽を導入する方向で検討を進めている。これらの浄化槽は維持管理を行う必要があり、発生する汚泥を定期的に引き抜く必要がある。

ハロン湾内の島およびカットバ島は陸路が通じていないため、汚泥を本土に運搬するには船等を使う必要があるが、その際に水分を多く含む汚泥ではなく、遠心分離機で脱水した後であれば、より手間と費用を省くことができる。その意味で、VANTECH の遠心分離機事業と本事業で実施している浄化槽導入プロジェクトは非常に親和性が高いと思われる。

この他にもセメント産業の脱炭素化や工場の熱利用の効率化などに向け協力が得られないか数社の企業と意見交換を行った。

5.今後の計画

2024 年度(令和 6 年度)は、クアンニン省とハイフォン市の 2 都市を対象に滋賀県との都市間連携事業を実施した。本事業は 2022 年度から開始しており、今年度で 3 年目を迎えるため、この 2024 年度でフェーズ 1 は終わりとなる。

滋賀県としては、クアンニン省と環境と経済に関する覚書を結んでおり、またハイフォン市とは JICA の草の根技術協力に 10 年近く関わっていたこと、都市間連携事業としてはハイフォン市ではまだ 1 年目であることから、都市間連携事業の継続（フェーズ 2 の実施）を強く希望している。

都市間連携事業のフェーズ 2 を目指すにあたり、来年度は新規のプロジェクトとして、以下の 2 つを実施する予定である。

- ✓ 浄化槽の JCM 化のための方法論の検討
- ✓ 下水処理場のポンプ等の改良による脱炭素化の検討

5.1 浄化槽の JCM 化のための方法論の検討

浄化槽の JCM 化のための方法論の検討については、浄化槽の導入による脱炭素効果を明らかにすることである。各種の論文を読む限り、脱炭素効果があるとしているものもあれば、芳しい効果はないとしているものもある。浄化槽は、東南アジアで多く使われているセプティックタンクに比べて排水処理効果は高いとされているが、水質保全に資するだけでなく脱炭素効果もあるとなれば、諸外国の浄化槽導入に大きく貢献できると考えている。

具体的には、セプティックタンクを使用している場合をリファレンスシナリオとして、浄化槽を導入した場合の、メタンおよび一酸化二窒素の発生削減量とブローを動かすための電力から発生する二酸化炭素発生量を中心に、削減効果を立証したいと考えている。2025 年度は、大学の先生等の有識者に相談しながら、方法論の大枠（理屈）を固めたいと思っている。

5.2 下水処理場のポンプ等の改良による脱炭素化の検討

クアンニン省のハロン市での JICA の下水処理場案件の実施は取りやめとなったものの、クアンニン省、ハイフォン市共に既存の下水処理場が存在しており、使用されているポンプ等の装置を改良することなどにより、脱炭素を進める余地があると想定される。

一方で、滋賀県では流域下水道における脱炭素化に向けて取り組んでおり、設備更新による省エネ、下水汚泥の燃料化、下水熱の利用、未利用地の有効活用による太陽光発電等を行っている。これらの取組みから得られた知見を基に、クアンニン省、ハイフォン市に対して下水処理場の脱炭素化の提案や技術を持つ本邦企業とのマッチングなどが可能であると考え

られる。これらの取組みは本事業の既存の取組とのシナジーもあり、滋賀県の取組みの横展開を図ることにより両自治体の脱炭素化を促進していく。

また、今年度はクアンニン省の DPI に JICA 長期専門家として、滋賀県職員 OB が 2025 年 1 月に着任した。前任者と協働してクアンニン省の脱炭素化（グリーン成長）を進めたように、新たな JICA 長期専門家とも都市間連携事業で実施する内容を説明し、互いに協力することでより多くの成果を出したいと考えている。

来年度以降に予定している事業実施内容案は図 32 に示すとおりである。

プロジェクト	クアンニン省	ハイフォン市
太陽光発電	—	・ 関西電力 (K-ESV) とハイフォン市内の企業とのマッチング → JCM 案件の形成
高効率ボイラー チラー	・ 川重冷熱工業とクアンニン省・ハイフォン市内の企業とのマッチング → JCM 案件の形成	
汚泥ガス発電 炭化・埋設	・ クアンニン省・ハイフォン市内の企業（ビール工場等）、カットバ島への詳細計画の提案 → JCM 案件の形成	
浄化槽 （下水処理場の 脱炭素化含む）	・ Bo Hon 島への導入を提案中 （草の根無償（緊急措置）スキームを活用）	・ ハイフォン市民間企業に導入中 ・ カットバ島に導入
	・ 浄化槽の JCM 案件化のための方法論の検討 ・ 下水処理場のポンプ等の改良による脱炭素化の検討	
EV ゴミ回収船	—	・ 可能性を継続検討

図 32 2025 年度の都市間連携事業実施内容案